

## Papyon Modeli Risk Değerlendirme Metodu Kullanılarak Proaktif ve Reaktif Önlemlerin Belirlenmesi, Depo Örneği

Ahmet ÇABUK<sup>1\*</sup>, Hilal ATALAY<sup>2</sup>, Esin ERDEM<sup>3</sup>, Şeymanur AKSÖZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, Meslek Yüksekokulu, Beykoz Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, Meslek Yüksekokulu, Beykoz Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup> Sağlık Yönetimi Bölümü, Açık Öğretim Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

<sup>4</sup> İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, Sağlık Meslek Yüksekokulu, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

### Makale Tarihiçesi

Gönderim: 07.04.2021

Kabul: 17.04.2021

Yayın: 30.04.2021

### Araştırma Makalesi

**Öz-** İşyeri ekosistemi içerisinde yer alan tüm canlı ve cansız varlıkların sağlık, emniyet ve güvenliğini sağlamak için gerçekleştirilen çalışmalar ve yerine getirilen hizmetler iş sağlığı ve güvenliği olarak tanımlanmaktadır. İş sağlığı ve güvenliğinin amacı çeşitli araçlar kullanılarak ramak kala olay, iş kazası ve meslek hastalığına neden olan tehlikelerin riske dönüşmesini engellemek ve tehlike ile tehlikeden kaynaklı risklerin kontrol altında tutulması, gözden geçirilmesiyle canlı ve cansız varlıkların beden, ruhen ve sosyal açıdan iyilik hallerinin korunması ve devamlılığının sağlanmasıdır. İşyerlerinde kullanılan çok farklı risk değerlendirme metodları bulunmakta olup bu çalışmada Bow Tie (Papyon) Modeli hakkında kapsamlı bilgi verilmiş ve papyon modeli kullanılarak yiyecek ve içecek malzemelerinin bulunduğu depoda örnek bir çalışma yapılmıştır. İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarında kullanılan en temel araç risk değerlendirmedir. Papyon modeli risk değerlendirme metodu tehlikelerin belirlenmesinden sonra tehlikelerin riske dönüşme-den önce alınması gereken önlem ve uygulanması gereken sınırlayıcı tedbirler ile tehlikenin riske dönüşükten sonra zararın azaltılması ve riskin tekrar etmemesine yönelik önlem ve sınırlayıcı tedbirlerin belirlenmesine yönelik bir çalışma olup depolara uygulanması kolaydır.

**Anahtar Kelimeler** – İş sağlığı ve güvenliği, papyon modeli, proaktif, reaktif, risk analizi

## Determination of Proactive and Reactive Measures Using the Bowtie Model Risk Assessment Method, Storage Sample

Ahmet ÇABUK<sup>1\*</sup>, Hilal ATALAY<sup>2</sup>, Esin ERDEM<sup>3</sup>, Şeymanur AKSÖZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Property Protection and Security Department, Vocational School, University of Beykoz, İstanbul, Turkey

<sup>2</sup> Property Protection and Security Department, Vocational School, University of Beykoz, İstanbul, Turkey

<sup>3</sup> Health Care Management Department, Open University, Atatürk University, Erzurum, Turkey

<sup>4</sup> Occupational Health and Safety Program, School of Health Professions, University of Üsküdar, İstanbul, Turkey

### Article History

Received: 07.04.2021

Accepted: 17.04.2021

Published: 30.04.2021

### Research Article

**Abstract** – Work carried out and services performed to ensure the health, safety and security of all living and non-living things in the workplace ecosystem are defined as occupational health and safety. The purpose of occupational health and safety is to prevent the hazards that cause near-miss incidents, occupational accidents and occupational diseases from turning into risks by using various tools and to control and review the risks arising from danger under control and it is the preservation and continuity of the physical, spiritual and social well-being of living and non-living beings. There are many different risk assessment methods used in workplaces. In this study, comprehensive information was given about the Bow Tie Model and a sample study was carried out in the warehouse where the food and beverage materials were used using the bow tie model. The most basic tool used in occupational health and safety studies in workplaces is risk assessment. The bowtie model risk assessment method is a study to determine the precautions and restrictive measures that must be taken before the hazards turn into risks after the hazards are identified, and the measures and restrictive measures to reduce the damage after the danger turns into risk and prevent the risk from recurring, and it is easy to apply to warehouses.


**Keywords** – Bow tie model, occupational health and safety, proactive, reactive, risk analysis


<sup>1</sup> [ahmetcabuk@beykoz.edu.tr](mailto:ahmetcabuk@beykoz.edu.tr)


<sup>2</sup> [hilalatalay@ogrenci.beykoz.edu.tr](mailto:hilalatalay@ogrenci.beykoz.edu.tr)


<sup>3</sup> [esin11430@gmail.com](mailto:esin11430@gmail.com)

<sup>4</sup> [seymaaksoz.99@gmail.com](mailto:seymaaksoz.99@gmail.com)

 Orcid id: 0000-0002-5302-1847

 Orcid id: 0000-0001-9283-2899

 Orcid id: 0000-0002-3104-3009

 Orcid id: 0000-0001-7993-0785

\* Sorumlu Yazar / Corresponding Author: [ahmetcabuk@beykoz.edu.tr](mailto:ahmetcabuk@beykoz.edu.tr), Beykoz Üniversitesi, İstanbul/ Türkiye

## 1. Giriş

İşyeri ekosistemini oluşturan tüm canlı ve cansız varlıkların varlığını tehlike ve tehlikelere bağlı risklerden korunması için yapılan çalışmalar iş sağlığı ve güvenliği olarak tanımlanmaktadır. İş sağlığı ve güvenliğinin amacı iş kazası, meslek hastalığı, ramak kala olaylara neden olan tehlike ve tehlikelerden kaynaklı risklerin belirlenerek risklerin ortadan kaldırılması veya kabul edilebilir seviyeye çekilmesi için önleyici ve sınırlayıcı tedbirlerin alınmasıdır. Önleyici ve sınırlayıcı tedbirlerin belirlenmesi için işyerlerinde risk değerlendirmesi yapılmaktadır (Çabuk, 2020).

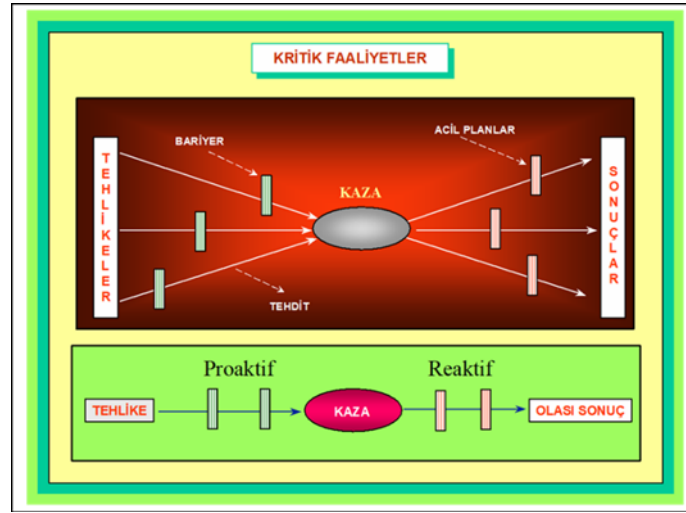
Tehlike, iş yerinde var olan ya da dışarıdan gelerek çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli olan her durum olarak tanımlanmaktadır. Risk ise tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimali olarak tanımlanmaktadır (Yönetmelik, 28512). Teknolojinin gelişmesi, makineleşmenin artması, kullanılan kimyasal madde ve hammadde çeşidinin artması, iş süreçlerin değişmesi çevresel, biyolojik, psikolojik, kimyasal, ergonomik ve fizyolojik tehlikelerin sayısının ve çeşitliliğinin artmasına neden olmaktadır. İş yerlerinde var olan veya dışarıdan gelebilecek tehlikeler riske dönüştüğünde ramak kala olay, iş kazası ve meslek hastalığı meydana gelebilmektedir. İşyerlerinde ramak kala olayların meydana gelmesi, iş kazalarının yaşanması, meslek hastalığının geçirilmesine neden olabilecek tehlike ve riskler önlenmez veya sınırlanmazsa insan, insan dışındaki canlılar ve cansız varlıklar zarar görebilecektir.

İşyerleri için tasarım veya kuruluş aşamasından başlamak üzere iş yerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin tanımlanması, tehlikelerden kaynaklı risklerin belirlenmesi ve analiz edilmesi sonucu risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması ve uygulanması çalışmalarına risk değerlendirmesi denilmektedir (Yönetmelik, 28512). Her türlü bilgi ve belge kullanılarak ilgili mevzuatta belirtilen kişiler dahil uzman bir ekip tarafından hazırlanan, işletilen, takip edilen, güncellenen, yenilenen ve dokümanite edilen proaktif yaklaşımın göstergesi olan risk değerlendirmesi tehlikelerin ve tehlikelerden kaynaklı risklerin ortadan kaldırılmasına ya da kabul edilebilir seviyelere indirilmesine imkân sağlamaktadır.

1765 yılında James Watt tarafından enerji kaynağı olarak kullanılacak olan buhar makinesinin bulunmasıyla 18. yüzyılın ikinci yarısı ile 19. yüzyıl sanayi çağı olarak tanımlanmıştır. 1840 yılında buhar gücünün iş ortamında kullanılmasıyla endüstri devrimi başlamıştır. Sanayi devriminin başlamasıyla çalışan sınıfı doğması, kentleşmenin hızlanması, makineleşmenin artmasıyla özellikle sanayi toplumunun oluşmasıyla iş hayatı başta olmak üzere yaşamın her alanında değişim başlamıştır. Bu dönemde insanlığın ilgisi sanayi ve makineye yönelmiştir. Risk değerlendirme metodolojisinin tarihsel seyri sanayileşmenin ve makineleşmenin arttığı sanayi devrimiyle başlamaktadır. Buhar makinesinin keşfi beraberinde sırasıyla lokomotifin yapılmasına, köprü ve tünel yapımında bilgi, teknoloji ve tecrübenin gelişerek demiryolu köprü ve tünellerinin yapılmasını, metalürjinin gelişmesini, Bessemer yöntemiyle yüksek fırınlarda çelik üretiminin artmasını, elektrik ve içten patlamalı motorların kullanılmasını, Flyer I isimli uçakla ilk uçuşun yapılmasını getirmiştir. Yaşanan bu gelişimler ve yenilikler güvenilirlik ve olasılık teoreminin oluşturulması ve kullanılmasını başlatmıştır. Uçak ve roket sanayisinin gelişmesi güvenilirlik ve olasılık teoremleri risk değerlendirme kavramının temelini oluşturmuştur. NASA tarafından geliştirilen MIL-STD-882 no'lu standart risk değerlendirmesi çalışmalarının başlangıcı olan ilk sistemli belge olmuştur. 1960'lı yıllarda güvenilirlik teorisinin kullanımı arttıran mekanik, hidrolik ve elektrik aksamli sistemlerin doğru çalışması için yapılan araştırmalar yapılmıştır. 1961 yılında NASA FMEA analizinin tablolarını yayınlamıştır. 1962 yılında H. A. Watson tarafından füzelerin güvenilirliğini test etmek amacıyla Hata Ağacı Analizi geliştirilmiş ve Bell Laboratuvarlarında kullanılmıştır. 1979 yılında N. Ramussen ve ekibi (Nükleer Düzenlemeler Komisyonu) tarafından Olay Ağacı Analizi ve Neden Sonuç Analizi geliştirilmiştir. 1979- 1981 yılları arasında meydana gelen endüstriyel kazalar HAZOP ve diğer risk değerlendirme metodolojilerinin gelişmesine katkı sağlamıştır (İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, 2006).

Olay ağacı analizi ve hata ağacı analizi yöntemlerinin birleşimi olan papyon analizi sistemler arası etkileşimin önemli olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Gerçekleşmesi istenmeyen potansiyel bir olaya neden olan kök nedenleri ve olay gerçekleşikten sonra meydana gelecek sonuçları tamamlayan şematik bir analiz yöntemidir. Şematik özelliğinin yanı sıra hem nicel hem de nitel olması ve kaza senaryosunun nedenleri ile sonuçları üzerine kurulu olması sebebiyle tehlikeli sektörler başta olmak üzere tüm sektörlerde kullanılmaktadır (Koçak, 2019). 1970'li yıllarda Avustralya Queensland Üniversitesinde kullanılan bu metod; Birleşik Krallık Savunma Sanayii, Fransa Hükümeti, Birleşik Krallık Sağlık ve Güvenlik Kurumu (HSE), Kıyı Tesisleri, Yeni Zelanda Karayolu Taşımacılığı Güvenlik Kurumu, Uluslararası Petrol ve Doğalgaz Üreticileri Birliği, Avrupa Havacılık Kurumu tarafından kullanılmıştır (Çoban, 2016).

Papyon modelinde şematik gösterilmesi bariyerlerin ve acil planların konumlandırılması için önlem, sınırlayıcı tedbirlerin belirlenmesi açısından önemlidir. Papyon modelinin işleyiş şeması ve risk düzeyi Şekil 1.1.- 1.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1 Papyon Modelinin Şematik Gösterimi

| SONUÇ (En kötü senaryo dikkate alınarak) |   |                                    |  |                              | FREKANS - Meydana gelme sıklığı (işlemin sıklığını dikkate alacağız !) |  |                                   |                                     |                              |
|--|---|------------------------------------|--|------------------------------|--|--|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| E<br>T<br>K<br>i                         | İnsan   | Yatırımlar (Mal varlığı) (TL)      | Çevre                                    | Prestij                      | A  | B  | C                                 | D                                   | E                            |
|  |   |                                    |  |                              | Son 5 yılda yapılmamış, ancak yapıma olasılığı var                     | Nadiren, çok seyrek (yılda bir) yapılan faaliyet | Seyrek, ayda bir yapılan faaliyet | Sıkça, haftada bir yapılan faaliyet | Çok sık yapılan bir faaliyet |
| 0  | Olumsuz etkisi yok                              | Sıfır zarar                        | Olumsuz etkisi yok                       | Olumsuz etkisi yok           |  |  |                                   |                                     |                              |
| 1  | İlk yardım: iş kaybı < 2 hafta                  | Maddi hasar: < 10.000              | Hafif etki, veya kirlilik: 1 - 10 ltr.   | Medyanın ilgisini çekmez     |  | <b>DÜŞÜK RİSK</b>                                |                                   |                                     |                              |
| 2  | Yaralanma, KIR: iş kaybı < 2 hafta              | Maddi hasar: > 10.000 < 100.000    | Küçük etki : >10 <100 ltr                | Yerel medya, basın ilgilenir |  |  |                                   |                                     |                              |
| 3  | Yaralanma KIR: iş kaybı >2 hafta - Kalıcı hasar | Maddi hasar: > 100.000 < 500.000   | Sınırlı etki : >100 lt <1 m <sup>3</sup> | Bölgesel yayına yansiyabilir |  | <b>ORTA RİSK</b>                                 |                                   |                                     |                              |
| 4  | - Ölüm veya iş görememezlik                     | Maddi hasar: > 500.000 < 1.000.000 | Ciddi çevresel kirlilik                  | Ulusal haberlere taşınır     |  | <b>YÜKSEK RİSK</b>                               |                                   |                                     |                              |
| 5  | Çoklu ölüm                                      | Maddi hasar: > 1.000.000           | Çok ciddi çevresel kirlilik              | Uluslararası medya ilgilenir |  | <b>YÜKSEK RİSK</b>                               |                                   |                                     |                              |

Şekil 1.2. Papyon Modelinde Sonuç, Frekans ve Risk Seviyeleri

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışma kapsamında gıda ve içecek malzemeleri saklandığı, korunduğu ve muhafaza edildiği bir depo ziyaret edilmiştir ve yetkililerden çalışma için izin alınmıştır. Çalışma kapsamında bir ortak sağlık ve güvenlik birimine bağlı B sınıfı iş güvenliği sertifikasına sahip iş güvenliği uzmanı, üç öğrenci ile birlikte depo çalışanlarının katıldığı bir ekip oluşturulmuştur.

Depoda yaşanan kaza sayıları dikkate alınarak en çok kazaya neden olan depo faaliyetleri, paketleme/ istifleme faaliyetleri, sevkiyat faaliyetleri dikkate alınarak 7 adet çalışma konusu (Üst raflara depolama, elle taşıma işleri, forklift ve vinç ile yük taşınması, yangınla mücadele faaliyetleri, vücudun kullanımı ve eşya, yük taşıma, kimyasallar ile temas, trafikte seyir) belirlenmiştir.

Çalışmada depoda gerekli güvenlik sisteminin olmadığı düşünülerek tepe olaylar belirlenmiş ve bu tepe olay için bariyerler tanımlanmıştır. Tehlikeden kaynaklanabilecek olası tüm kaza senaryoları görsel bir özet olarak sunulmuş ve bu sayede iş yerinin yapması gereken kontrol tedbirleri belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada önleyici koruma ve sınırlayıcı tedbirler ve düzeltici hazırlıklar için çalışanlar ve yönetimin sorumlulukları dikkate alınarak sorumlu kişiler atanmıştır.

### 3. Araştırma Bulguları

Risk değerlendirme ekibi ile birlikte yapılan çalışmada kaza raporları, ramak kala olay formları ve çalışanlarla yapılan görüşmeler neticesinde kazalara neden olan tehlike ve tehlikelerden kaynaklı olası riskler belirlenmiştir. Sonrasında yapılan masa başı çalışmada faaliyetler dikkate alınarak şema oluşturulmuştur. Şemanın ortasına tepe olay (Meydana gelen kaza) yerleştirilmiştir. Tepe olayın sol tarafına tepe olaya neden olabilecek olası tehditler ve alınması gereken kontrol tedbirleri gösteren tehdit bariyerleri yerleştirilmiştir. Tepe olayın (Kaza) sol tarafı proaktif yani kaza olmadan önce kazaya neden olabilecek tehlikelerin ve tehlikelerden kaynaklı risklerin önlenmesi için yapılan çalışmayı temsil etmektedir. Tepe olayın sağ tarafına ise tepe olayın olası sonuçları ve azaltma- iyileştirme önlemleri için sonuç bariyerleri yerleştirilmiştir. Tepe olayın sağ tarafında yapılan çalışmalar ise reaktif yani kaza olduktan sonraki müdahale, iyileştirme ve önleme ile sınırlandırma için yapılacak çalışmalarını temsil etmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği çalışmaları yapıldığı zaman (İş kazası, meslek hastalığı, ramak kala olay meydana geldiği veya gelmediği an dikkate alınır.) dikkate alındığında proaktif ve reaktif olarak ikiye ayrılmaktadır. Proaktif çalışmalar kaza olmadan önce tehlikelerin ortadan kaldırılması veya tehlikelerden kaynaklı riskleri önlemeye ve sınırlandırmaya yönelik çalışmalardır. Reaktif çalışmalar ise kazalar olduktan hemen sonra zararın azami seviyeye indirilmesi ve kazaların tekrar etmesinin önüne geçilmesi için tehlike ve tehlikelerden kaynaklı risklerin önlenmesi ve sınırlandırılmasına yönelik çalışmalardır.

**Tablo 3.1. Üst Raflara Depolama**

| İşlem, Operasyon: Üst Raflara Depolama | Tehlike: Yüksek | Kaza  | Sonuç  | Risk Seviyesi: Yüksek  | Tehditler  | Proaktif Tedbirler  | Reaktif Tedbirler   |
|--|-----------------|-------|--|--|--|---|---|
|  |                 | Düşme | Yaralanma/<br>Ölüm   |  | Hasarlı, uygun olmayan malzeme, merdiven kullanımı   | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşe uygun, standart ve sağlam malzeme seçimi, temini, standart oluşturulması</li> <li>İlgili tarafların Eğitimi,</li> <li>Şikâyet ve iş geliştirmeye yönelik önerilerin toplanması (Öneri Kutusu)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşyeri Hekimi</li> <li>İlk yardım</li> <li>Acil durum planları (ADP)</li> <li>Düşmeyi durdurucu tedbirler (korkuluk, emniyet kemeri gibi)</li> </ul> |
|  |                 |       | Eğitimsiz, işe uygun olmayan (Aklen, ruhen, bedenen) personel çalıştırılması | <ul style="list-style-type: none"> <li>Görev tanımları</li> <li>Görev risk ve gereklerinin belirlenmesi</li> <li>İşe alma prosedürü</li> <li>İnsan kaynakları biriminin bilgilendirilmesi</li> <li>Sağlık kontrolleri</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşyeri Hekimi</li> <li>İlk yardım</li> <li>Acil durum planları (ADP)</li> <li>Düşmeyi durdurucu tedbirler (korkuluk, emniyet kemeri gibi)</li> <li>Personelin yapabileceği bir işe nakli veya böyle bir iş bulunamaz ise hizmet</li> <li>Sözleşmenin feshi</li> </ul> |   |   |
|  |                 |       | Sağlık sorunları; aşırı yorgunluk, baygınlık, tansiyon, stres, vb.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sağlık raporları (işe ilk giriş ve sonrasındaki rutin kontroller)</li> <li>RD kapsamında sağlık ile ilgili tarama, test ve ölçümler</li> <li>Mesai ve dinlenme sürelerine uyum</li> <li>Yöneticilerin etkin iş planlaması, adil iş yükü tespiti ve ilgili eğitim</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği kapsamında yapılacak çalışmaların kayıt ve analiz sisteminin hazırlanması</li> <li>Öneri Kutusu</li> <li>İşe uygun kişisel koruyucu donanımın temin edilmesi ve kullanılması</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşyeri Hekimi</li> <li>İlk yardım,</li> <li>Duruma uygun yetkili sağlık kuruluşunda tedavi</li> <li>Acil durum planları (ADP),</li> <li>Düşmeyi durdurucu tedbirler (korkuluk, emniyet kemeri gibi)</li> </ul>  |   |   |

Yapılan risk değerlendirmesinde tehlike yükseklik olarak tanımlanmıştır. Çalışanların üst raflara malzemeleri yerleştirirken uygun ve işe uygun araç ve gereçleri kullanması, belirtilen işe uygun personelin istihdam edilmesi ve personele eğitim verilmesi, çalışma ve dinlenme sürelerinin çalışma dikkate alarak belirlenmesi meydana gelebilecek düşme olayının gerçekleşmesini önleyebilecektir.

**Tablo 3.2. Elle Taşıma İşleri**

| İşlem, Operasyon: Elle Taşıma İşleri | Tehlike: Yük                     | Kaza  | Sonuç  | Risk Seviyesi: Orta   | Tehditler                                    | Proaktif Tedbirler  | Reaktif Tedbirler   |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|--|---|--|---|---|
|                                      |                                  | Malzeme Düşmesi                                     | Yaralanma  |   | Ağır ve kavraması güç malzemelerin taşınması | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elle taşıma işlerinde İSG eğitimi</li> <li>Kaldırma ekipmanlarının kullanımı</li> <li>Etkin iş planlaması</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşyeri Hekimi</li> <li>İlk yardım</li> <li>Acil durum planları (ADP)</li> <li>Düşmeyi durdurucu tedbirler (korkuluk, emniyet kemeri gibi)</li> </ul> |
| Malzeme Düşme/ Kayması               | Kas İskelet Sistemi Rahatsızlığı | Ağır ve kavranması güç malzemelerin yerleştirilmesi | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elle taşıma işlerinde İSG eğitimi</li> <li>Kaldırma ekipmanlarının kullanımı</li> <li>Etkin iş planlaması</li> <li>İstiflenecek alanların uygun olması</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşyeri Hekimi</li> <li>İlk yardım</li> <li>Acil durum planları (ADP)</li> <li>Düşmeyi durdurucu tedbirler (korkuluk, emniyet kemeri gibi)</li> </ul> |  |   |   |

Yapılan risk değerlendirmesinde tehlike yük olarak tanımlanmıştır. Elle taşıma işinin (Yükün kaldırılması, indirilmesi, itilmesi, çekilmesi, taşınması, hareket ettirilmesi) yapılmasında ergonomik koşullara dikkat edilmesi, elle taşımaya gerek duymayacak şekilde iş organizasyonunun yapılması, mümkün olduğunca mekanik sistemlerin kullanılması, işe uygun personelin istihdam edilmesi ve personele elle taşıma işleri yönetmeliğinde belirtilen eğitimler ek eğitim verilmesi, çalışma ve dinlenme sürelerinin çalışma dikkate alarak belirlenmesi meydana gelebilecek bel ve sırt incinmesi olayının gerçekleşmesini önleyebilecektir (Yönetmelik, 28717).

**Tablo 3.3. Forklift ve Vinç ile Yük Taşınması**

| İşlem, Operasyon: Forklift ve Vinç ile Yük Taşınması | Tehlike: Yük | Kaza  | Sonuç                         | Risk Seviyesi: Orta | Tehditler                                | Proaktif Tedbirler   | Reaktif Tedbirler  |
|--|--------------|---|-------------------------------|---------------------|--|--|--|
|  |              | Yük boşalması veya devrilmesi sonucunda uzuv sıkışması, yükün altında kalma | Kırık, kesik sonucu yaralanma |                     | Emniyetsiz çalışma veya mekanik arızalar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Forklift ve vinç kullanacak kişinin operatörlük belgesini almış olması</li> <li>Forklift ve vincin periyodik bakım ve kontrollerinin uzman ve teknik personel tarafından zamanında yapılması ve bakım/kontrollerin kayıt altına alınması, takibin yapılması</li> <li>Tehlikeli bölgelerin belirlenerek ve uygun şekilde işaretlenerek canlıların girişinin engellenmesi</li> <li>Basit ve kolay anlaşılır talimatların hazırlanması ve çalışanların her zaman rahatça görebileceği ve okuyabileceği yerlere (Özellikle iş ekipmanının mümkünse görünen yerlerine) asılması</li> <li>İşe uygun kıyafet ve kişisel koruyucu donanım kullanılması</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acil durdurma butonları</li> <li>İşyeri Hekimi</li> <li>İlk yardım</li> <li>Ambulans</li> <li>Cerrahi müdahale</li> </ul> |

Yapılan risk değerlendirmesinde tehlike yük olarak tanımlanmıştır. Forklift ve vinç gibi mekanik sistemlerle çalışmalarda iş ekipmanının çalıştırılması, kullanılması, durdurulması, temizlenmesi, tamir edilmesi, bakımının yetkili kişilerce öngörülen aralıklarla (En az ilgili mevzuatta belirtilen sürelerde) muayene, test ve bakımlarının mevzuatta ve üretici/ tedarikçi tarafından belirtilen yöntemlere göre yapılması, tehlikeli bölgelerin belirlenerek uygun sağlık ve güvenlik işaretleri ile işaretlenmesi, iş ekipmanı ile çalışacak personel dahil tüm çalışanlara iş ekipmanlarının tehlikelerinden bahsedilmesi, basit, anlaşılır ve kolayca okunabilir talimatların oluşturulması ve çalışanlara verilmesi forklift, vinç vb. iş ekipmanlarından kaynaklı kırık, kesik, ezilme gibi yaralanmalara neden olacak kazaların yaşanmasını önleyebilecektir (Yönetmelik, 28628).

**Tablo 3.4. Yangınla Mücadele Faaliyetleri**

| İşlem, Operasyon: Yangınla Mücadele Faaliyetleri | Tehlike: Yangın | Kaza  | Sonuç  | Risk Seviyesi: Orta | Tehditler  | Proaktif Tedbirler   | Reaktif Tedbirler   |
|--|-----------------|---|--|---------------------|--|--|---|
|  |                 | Yangına bağlı tehlike ve tehditlere korumasız maruz kalma | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maddi hasar</li> <li>Yaralanma</li> </ul> |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sıcaklık</li> <li>Alev</li> <li>Duman</li> <li>Basınç</li> <li>Yetkisiz müdahale</li> <li>Hatalı kullanım veya seçim</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Uygun KKD</li> <li>Sulu ve diğer söndürme sistemleri</li> <li>Eğitim ve tatbikat</li> <li>Sistem ve cihazların kontrolü</li> <li>Acil Planın hazırlanması ve ekip üyelerinin seçilmesi</li> <li>Duman/ ısı detektörleri.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşyeri Hekimi</li> <li>İlk yardım</li> <li>Tıbbi müdahale</li> <li>Yanık seti</li> </ul> |

Yapılan risk değerlendirmesinde tehlike yangın olarak tanımlanmıştır. Yanma olayının yangına dönüşmesinin engellenmesi için duman, ısı ve gaz algılama ve alarm sistemlerinin kurulması, ısı ve sıcaklık yayan tüm iş ekipmanlarının bakım ve kontrollerinin belirlenen dönemlerde yapılması, malzeme seçiminin hatalı yapılması ve kullanılmasının önüne geçilmesi, kolay alevlenebilir, çok kolay alevlenebilir, patlama ve parlayıcı özellikle olan kimyasal maddelerin depolanması, saklanması dikkat edilmesi, çalışanlara yangın söndürme eğitiminin aldırılması, ekiplerin oluşturulması ve tatbikatların yapılması maddi hasar, yaralanma ve ölümlerin yaşanmasına neden olabilecek kazaların önlenmesine imkan sağlayabilecektir.

**Tablo 3.5. Vücut ile Eşya ve Yük Taşıma**

| İşlem, Operasyon: Vücut ile Eşya ve Yük Taşıma | Tehlike: Yük | Kaza                                | Sonuç  | Risk Seviyesi: Orta | Tehditler   | Proaktif Tedbirler   | Reaktif Tedbirler   |
|--|--------------|-------------------------------------|--|---------------------|---|--|---|
|  |              | Adale ve iskeletin aşırı zorlanması | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kas-iskelet sistemi rahatsızlığı</li> </ul> |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşin planlanmadan ve emniyetsiz şekilde yürütülmesi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Eğitim (Vücutun doğru kullanımı)</li> <li>Gerekli taşıma ve yönlendirme araç ve düzenekleri</li> <li>Uygun KKD</li> <li>Uyarı tabelaları (Azami yük 25 Kg)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşyeri Hekimi</li> <li>İlk yardım</li> <li>Tıbbi müdahale</li> </ul> |

Yapılan risk değerlendirmesinde tehlike yük olarak tanımlanmıştır. Elle taşıma işinin (Yükün kaldırılması, indirilmesi, itilmesi, çekilmesi, taşınması, hareket ettirilmesi) yapılmasında ergonomik koşullara dikkat edilmesi, elle taşımaya gerek duymayacak şekilde iş organizasyonunun yapılması, mümkün olduğunca mekanik sistemlerin kullanılması, işe uygun personelin istihdam edilmesi ve personele elle taşıma işleri yönetmeliğinde belirtilen eğitimler ek eğitim verilmesi, elle taşımının zorunlu olduğu hallerde ağırlığın paylaşılması ve 25 kg ve üstünde yükün kaldırılmaması gerekliliğinin çalışanlara anlatılması, çalışma ve dinlenme sürelerinin çalışma dikkate alarak belirlenmesi meydana gelebilecek bel ve sırt incinmesi olayının gerçekleşmesini önleyebilecektir (Yönetmelik, 28717).

Tablo 3.6. Kimyasal Maddelerle Temas

| İşlem, Operasyon: Kimyasal Maddelerle Temas | Tehlike: Kimyasal Madde | Kaza                              | Sonuç                             | Risk Seviyesi: Yüksek | Tehditler  | Proaktif Tedbirler   | Reaktif Tedbirler   |
|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--|--|---|
|   |                         | Kimyasal Maddenin Vücuda Alınması | Yaralanma/<br>Zehirlenme/<br>Ölüm |                       | Paketleme, ayırıştırma işlemindeki aksaklıklar                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paketleme işlemindeki ortam havalandırma ve aydınlatmasının uygun olması</li> <li>• Ayırıştırma (paketleme) işlemi yapılacak ürünlerin üzerlerinde bilgilendirme işaretleri olmalıdır.</li> <li>• Ayırıştırma (paketleme) yapılacak ürünlerin MSDS formları hazırda bulundurulmalıdır. Bu formlarla ilgili o bölümde çalışanlara bilgilendirme yapılmalıdır.</li> <li>• Etiketleme ve kilitleme sistemlerinin kurulması</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acil durum planları</li> <li>• Alanda sıçramamalara karşı göz duşu bulundurulması</li> <li>• Çalışana uygun maske eldiven gibi kişisel koruyucu donanımların teslimi ve zimmetlenmesi</li> </ul>   |
|   |                         |                                   |                                   |                       | Eğitimsiz, işe uygun olmayan (Aklen, ruhen, bedenen) personel çalıştırılması | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Görev tanımları</li> <li>• Görev risk ve gereklilerinin belirlenmesi</li> <li>• İşe alma prosedürü</li> <li>• İnsan kaynakları biriminin bilgilendirilmesi</li> <li>• Sağlık kontrolleri</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• İşyeri Hekimi</li> <li>• İlk yardım</li> <li>• Acil durum planları (ADP)</li> <li>• Düşmeyi durdurucu tedbirler (korkuluk, emniyet kemeri gibi)</li> <li>• Personelin yapabileceği bir işe nakli veya böyle bir iş bulunamaz ise hizmet sözleşmesinin feshi</li> </ul> |
|   |                         |                                   |                                   |                       | Sağlık sorunları; aşırı yorgunluk, baygınlık, tansiyon, stres, vb.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sağlık raporları (İşe ilk giriş ve sonrasındaki rutin kontrolleri)</li> <li>• Risk değerlendirmesi kapsamında sağlık ile ilgili tarama, test ve ölçümler</li> <li>• Mesai ve dinlenme sürelerine uyum</li> <li>• Yöneticilerin etkin iş planlaması, adil iş yükü tespiti ve ilgili eğitim</li> <li>• İş sağlığı ve güvenliği kapsamında yapılacak çalışmaların kayıt ve analiz sisteminin hazırlanması</li> <li>• Öneri Kutusu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• İşyeri Hekimi,</li> <li>• İlk yardım,</li> <li>• Duruma uygun yetkili sağlık kuruluşunda tedavi,</li> <li>• Acil durum planları (ADP)</li> </ul>   |

Yapılan risk değerlendirmesinde tehlike kimyasal madde olarak tanımlanmıştır. Kimyasal madde ile çalışmalar için özel risk değerlendirme çalışmalarının yapılması, malzeme güvenlik bilgi formlarının iş yerinde bulunan herkes tarafından kolayca anlaşılır ve okunur hale getirilmesi ve görünür yerlere asılması, güvenlik bilgi kartlarının oluşturularak kimyasal madde ile çalışma yapılan alana ve kimyasal maddenin muhafaza edildiği kap üzerine yerleştirilmesi, maruziyet ve sınır değerler dikkate alınarak çalışma miktarlarının belirlenmesi, kimyasal maddelerin artık ve atıklarının düzenli bir şekilde muhafaza ve bertaraf edilmesi için çalışmaların yapılması, iş organizasyonu ve yeterli havalandırma sisteminin kurulması, ölçüm ve analizlerin düzenli olarak yapılması için proseslerin oluşturulması, işe uygun personelin alınması, kimyasal maddelerle ilgili tehlike ve riskler, meslek hastalıkları, yasal düzenlemeler hakkında bilgi verilmesi ve çalışanların eğitimlere katılması, kimyasal madde bulunduran kap, bölüm, boru tesisatı için etiketleme ve kilitleme sisteminin kurulması ve işletilmesi kimyasal maddelerin solunum, sindirim sistemi ve deri yoluyla vücuda girerek insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara, ölüme neden olmaması, insan dışındaki diğer canlılar ve çevreye zarar vermemesine imkan sağlayabilecektir (Yönetmelik, 28733).

Tablo 3.7. Trafikte Seyir

| İşlem, Operasyon: Trafikte Seyir | Tehlike: Trafik | Kaza           | Sonuç  | Risk Seviyesi: Yüksek  | Tehditler  | Proaktif Tedbirler  | Reaktif Tedbirler  |
|----------------------------------|-----------------|----------------|--|--|--|---|--|
|                                  |                 | Uzun sıkışması | Yaralanma/<br>Ölüm   |  | Trafik kurallarına uymayarak uygunsuz araç kullanımı   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Araç kullanım kriterlerinin belirlenmesi ve talimatlar oluşturulması</li> <li>Güvenli sürüş teknikleri eğitimlerinin verilmesi</li> <li>SRC, UDY, Psikoteknik Belge ve Eğitimlerinin tamamlanması</li> <li>BS ISO 39001 Yol Trafik Güvenliği Yönetim Sisteminin uygulanması</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşyeri Hekimi</li> <li>İlk yardım</li> <li>Acil durum planları (ADP)</li> </ul> |
|                                  |                 |                | Eğitimsiz, işe uygun olmayan (Aklen, ruhen, bedenen) personel çalıştırılması | <ul style="list-style-type: none"> <li>Görev tanımları</li> <li>Görev risk ve gereklerinin belirlenmesi</li> <li>İşe alma prosedürü</li> <li>İnsan kaynakları biriminin bilgilendirilmesi</li> <li>Sağlık kontrolleri.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşyeri Hekimi</li> <li>İlk yardım</li> <li>Acil durum planları (ADP)</li> <li>Personelin yapabileceği bir işe nakli veya böyle bir iş bulunamaz ise hizmet sözleşmesinin feshi</li> </ul> |   |  |
|                                  |                 |                | Sağlık sorunları; aşırı yorgunluk, baygınlık, tansiyon, stres, vb.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sağlık raporları (İşe ilk giriş ve sonrasındaki rutin kontroller)</li> <li>Risk değerlendirmesi kapsamında sağlık ile ilgili tarama, test ve ölçümler</li> <li>Mesai ve dinlenme sürelerine uyum</li> <li>Yöneticilerin etkin iş planlaması, adil iş yükü tespiti ve ilgili eğitim</li> <li>İş sağlığı ve güvenliği kapsamında yapılacak çalışmaların kayıt ve analiz sisteminin hazırlanması</li> <li>Öneri kutusu</li> <li>İşe uygun kişisel koruyucu donanımın temin edilmesi ve kullanılması</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşyeri Hekimi</li> <li>İlk yardım</li> <li>Duruma uygun yetkili sağlık kuruluşunda tedavi</li> <li>Acil durum planları (ADP)</li> </ul>   |   |  |

Yapılan risk değerlendirmesinde tehlike trafik olarak tanımlanmıştır. Trafik tehlikesinin dikkate alınarak araç kullanacak personelin araç tipi ve taşıma türüne uygun eğitim alması ve uygun sürücü belgesine sahip olması, ulusal ve uluslararası standartların ve mevzuatların uygulanması, şehir içi ve şehirler arası hız sınırlarının belirlenmesi ve araç kullanan çalışanların hız sınırlarına uyması için takip sisteminin araçlarda kullanılması, araçların yeni nesil teknoloji dikkate alınarak güvenli hale getirilmesi, araçların bakım, kontrol ve muayenelerinin yetkili servisler tarafından yapılmasının sağlanması, işe uygun personelin istihdam edilmesi, araç kullanma süreleri ile dinlenme sürelerinin yol, mesafe, mevsim şartları dikkate alınarak planlanması, araç kullanan çalışanların dinlenme, yemek ve içmek, barınma ihtiyaçlarının giderilmesi için planlamaların yapılması yaralanma ve ölümlerle sonuçlanabilecek kazaların önlenmesine ve kazalar sonrası meydana gelecek zararların sınırlandırılmasına imkan sağlayabilecektir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Risk değerlendirmesi iş yerlerinde bulunan canlı ve cansız tüm varlıkların sağlık, emniyet ve güvenliğinin sağlanması amacıyla kullanılan bir araçtır. Risk değerlendirmesi çalışmalarında kullanılan birbirinden farklı metotlar bulunmaktadır. Metotlar işletmelerde kullanılan ham madde, ortaya çıkan artık ve atıklar, proseslerde kullanılan makine, alet, tesisat, biyolojik ve kimyasal madde, işyeri organizasyonu ve süreçler ile birlikte işyerinde yapılan iş gereği uluslararası ve ulusal mevzuat ve standartlara göre kullanılan metotlar farklı olabilmektedir. Metotlar tek kullanıldığı gibi aynı anda birden fazla metot kullanılabilir. Kullanılan metot farklı olsa da risk değerlendirmesinin amacı tehlike, tehlikelerden kaynaklı riskler, tehlikelerin riske dönüşmesi durumunda oluşabilecek zararların öngörülmesi ve risklerin kabul edilebilir seviyelere indirilmesi için önleyici ve sınırlandırıcı tedbirlerin belirlenmesidir.

Risk değerlendirmeleri hem proaktif hem de reaktif özellik taşımaktadırlar. Proaktif çalışmalarda amaç iş kazası, meslek hastalığı ve ramak kala olayların gerçekleşmesinin önüne geçmektir. Bu kapsamda, risk analizi, eğitim, iş izin, prosedür ve talimat, sağlık ve güvenlik işaretleri, etiketleme ve kilitleme sistemleri, emniyet



valfleri, algılama ve uyarı sistemleri, makine koruyucuları, denetim, işe giriş ve periyodik sağlık muayeneleri, ölçüm ve analizler, işe uygun çalışan istihdamı, kişisel koruyucu donanımların kullanılmaktadır. Reaktif çalışmalarda ise amaç iş kazası, meslek hastalığı, ramak kala olay meydana geldikten sonra tekrarlarının önlenmesi, iş kazası ve meslek hastalığı sonucu insan, insan dışındaki canlılar ve cansız varlıkların görebileceği zararı asgari düzeye indirmektir. Bu kapsamda kişisel koruyucu donanımlar, emniyet ağı, acil durumlarla mücadele faaliyetleri ve planları (İlk yardım, tıbbi ve cerrahi müdahale, revir, hastaneye sevk, ambulans hizmeti, yangın söndür-me cihazı, tüm vücut ve göz duşu, sağlık ve yangınla mücadele ekipmanları, ambulans hizmetleri, yangın sön-dürme cihazı) kullanılmaktadır.

Papyon modeli tehlikeli ve karmaşık çalışma ortamları için basit ve faydalı olması, risk kontrol tedbirlerinin etkinliğine vurgu yapması ve risk kontrol tedbirlerinin kolay izlenmesine imkân sağlaması, kontrol tedbirleri, kaza nedenleri ve sonuçları şematik olarak gösterilmesine bağlı olarak analizin kolay olması, tehlikeler arası etkileşimin anlaşılmasına imkân sağlaması, her türlü tehlike için kullanılabilmesi, dinamik çalışma ortamlarına uyarlanabilmesi ve ekip çalışması gerektirmesi yönünden yararlı bir yöntem olarak değerlendirilmiştir.

### Kaynaklar

Çabuk, A., (2020). Kasım 2002 ve Sonrası Türkiye Büyük Millet Meclisinde Grubu Bulunan Siyasi Partilerin Beyannamelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği. OHS ACADEMY, 3 (3), 183-193. DOI: 10.38213/ohsacademy.771232

Çetinkaya Uzun, R., 2016, Elektrometal Kaplama İşlemlerinde HAZOP Risk Değerlendirmesi; Örnek Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul

Çobanoğlu, M., 2016, Yerüstü Kömür Ocaklarında Nakliyat Faaliyetlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara

İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, 2006, İş Müfettişleri Risk Değerlendirme Metodolojileri Eğitimi Projesi Değerlendir-me Raporu, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı

Koçak, D., 2019, Bir Kömür Madeninde İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi İçin Uygun Yöntem Seçimi, Yüksek Lisans Tezi, Maden Mühendisliği, Hacettepe Üniversitesi, Ankara

Yönetmelik, Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği, Resmî Gazete Yayınlanma Tarihi: 24.07.2013 Sayısı: 28717

Yönetmelik, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, Resmî Gazete Yayınlanma Tarihi: 25.04.2013 Sayısı: 28628

Yönetmelik, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmî Gazete Yayınlanma Tarihi: 29.12.2012 Sayısı: 28512

Yönetmelik, Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Resmî Gazete Yayınlanma Tarihi: 12.08.2013 Sayısı: 28733

### Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.

