



Çalışma Ortamında Kimyasallardan Kaynaklı Tehlikeler ve İnsan Sağlığına Etkileri

Gülseren DEMİRCİ^{1*}, Fatih Mehmet ATEŞ¹, Seda FANDAKLI¹

¹Avrasya Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı, Trabzon, Türkiye

Anahtar Kelimeler:

İSG,
İşyeri,
Kimyasallar,
Tehlike,
İnsan sağlığı

Özet

Bu çalışma, işyerlerinde kimyasallara maruz kalmaktan kaynaklanan potansiyel tehlikeleri ve buna bağlı olarak insan sağlığına yönelik riskler hakkında genel bir bakış sunmayı hedeflemektedir. Üretim süreçleri, depolama ve nakliye dâhil olmak üzere çalışma ortamındaki kimyasalların kaynakları incelemiş, potansiyel tehlikeleri analiz edilmiştir. Çalışma da ayrıca; solunum, cilde temas ve yutma gibi kimyasallara maruz kalmanın farklı yolları da araştırılmış ve kimyasalların toksisitesini etkileyebilecek doz, maruz kalma süresi ve duyarlılığı gibi çeşitli faktörleri de irdelenmiştir. Kişisel koruyucu ekipman kullanımı, mühendislik kontrolleri, uygun taşıma ve depolama prosedürleri de dahil olmak üzere tehlikeli kimyasallara maruz kalmayı önlemek veya azaltmak için gereken önlemler üzerinde durulmuştur. Buna ek olarak, çalışma; cilt tahrişi, solunum problemleri ve kanser gibi akut ve kronik etkiler de dâhil olmak üzere işyerlerinde kimyasallara maruz kalmanın neden olabileceği çeşitli sağlık etkileri belirtilmiştir. Kimyasallara maruz kalan çalışanların izlenmesi ve gözetiminin önemini yanı sıra, tehlikeli kimyasallara maruz kalan çalışanların tıbbi gözetim ve tedavi ihtiyacının altı çizilmektedir. Bu bağlamda araştırma; risk değerlendirmeleri, etkili kontrol önlemleri ve çalışanların gözetimi yoluyla işyerlerindeki kimyasal tehlikelerin ele alınmasının kritik önemini vurgulamaktadır. Tüm bunların yanında, kimyasallara maruz kalmaya ilişkin riskleri daha iyi anlamak, bu riskleri önlemek ve azaltmak için yeni stratejilerin geliştirilmesinin önemine değinilmektedir.

*e-posta: seren.32@gmail.com

Bu makaleye atıf yapmak için:
Gülseren DEMİRCİ; Fatih Mehmet ATEŞ; Seda FANDAKLI, "Çalışma Ortamında Kimyasallardan Kaynaklı Tehlikeler ve İnsan Sağlığına Etkileri", Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, C. 6, s 1, ss. 242-253

How to cite this article:
Gülseren DEMİRCİ; Fatih Mehmet ATEŞ; Seda FANDAKLI, "Hazards from Chemicals in The Working Environment and Their Effects on Human Health", Bayburt University Journal of Science, vol. 6, no 2, pp. 242-253

Hazards from Chemicals in The Working Environment and Their Effects on Human Health

Keywords:

*OHS,
Workplace,
Chemicals,
Hazard,
Human health*

Abstract

This study aims to provide an overview of the potential hazards arising from exposure to chemicals in the workplace and the associated risks to human health. The sources of chemicals in the work environment, including production processes, storage and transportation, were examined and their potential hazards were analyzed. The study also; Different routes of exposure to chemicals, such as inhalation, skin contact, and ingestion, have also been investigated, and various factors that may affect the toxicity of chemicals, such as dose, exposure duration, and sensitivity, have also been examined. Emphasis is placed on precautions needed to prevent or reduce exposure to hazardous chemicals, including the use of personal protective equipment, engineering controls, and proper handling and storage procedures. In addition, the study; A variety of health effects have been noted that can be caused by exposure to chemicals in the workplace, including acute and chronic effects such as skin irritation, respiratory problems, and cancer. The importance of monitoring and surveillance of employees exposed to chemicals is underlined, as is the need for medical surveillance and treatment of employees exposed to hazardous chemicals. In this context, research; It emphasizes the critical importance of addressing chemical hazards in workplaces through risk assessments, effective control measures and employee supervision. In addition, the importance of better understanding the risks associated with exposure to chemicals and developing new strategies to prevent and reduce these risks is emphasized.

1 GİRİŞ

Kimyasal yapılarından dolayı serbest kaldıkları ya da uygun şekilde kullanılmadıklarında; eşyaya, çevreye ya da organizmaya zararı bulunan katı, sıvı ve gaz formundaki maddeler tehlikeli kimyasallar olarak adlandırılmaktadır. Çalışma ortamları, çeşitli tehlikeli kimyasalların bulunabileceği bir ortamdır. Kimyasal tehlikeler; imalat, tarım, inşaat, sağlık ve diğer pek çok sektörde bulunabilir. Bu kimyasalların çalışma ortamında bulunması, çalışanların sağlığı için hem anlık hem de uzun vadeli etkileri olabilecek önemli riskler barındırabilir. Bu nedenle, çalışanları korumak için uygun önlemlerin alındığından emin olmak için işyerindeki kimyasalların tehlikelerini ve insan sağlığı üzerindeki potansiyel etkilerini anlamak önem arz etmektedir [1].

Kimyasallar genellikle işyerlerinde; temizlik, dezenfeksiyon ve üretim gibi çeşitli görevleri yerine getirmek için kullanılır. Bununla birlikte, kimyasalların yanlış kullanımı veya depolanması, mesleki yaralanmalara veya hastalıklara yol açabilecek tehlikeli koşullara neden olabilir. Kimyasal tehlikelerin zararları üç kategoride incelenebilir. Bunlar; fiziksel tehlikeler, sağlık tehlikeleri ve çevresel tehlikelerdir. Fiziksel tehlikeler, bir kimyasalın yangınlık, patlayıcılık ve reaktivite gibi zarar verebilecek fiziksel özelliklerini ifade eder. Sağlık tehlikeleri, kimyasalların insan vücudu üzerinde sahip olabileceği toksisite, kanserojenik ve mutajenik gibi etkileri ifade eder. Çevresel tehlikeler, kimyasalların kirlilik ve kontaminasyon gibi çevre üzerinde sahip olabileceği potansiyel etkiyi ifade eder [2].

İşyerinde kimyasallarla ilişkili en yaygın sağlık tehlikeleri solunum problemleri, cilt tahrişi ve göz hasarıdır. Kimyasallara maruz kalmak astım, bronşit ve amfizem gibi solunum problemlerine neden olabilir. Solunum sistemi, kimyasal maruziyete karşı özellikle savunmasızdır çünkü birçok kimyasal uçucudur ve akciğerlere kolayca girebilir. Ayrıca kimyasallar; kızarıklık, yanık ve dermatit gibi cilt tahrişine neden olabilir. Cilt maruziyeti, kimyasalların doğrudan teması veya emilmesi yoluyla meydana gelebilir. Ayrıca, kimyasallar konjunktivit, kornea hasarı ve körlük gibi göz problemlerine neden olabilir [3].

Bazı kimyasalların insan sağlığı üzerinde kanser, üreme sorunları ve nörolojik bozukluklar gibi uzun vadeli etkileri de olabilir. Benzen, asbest ve vinil klorür gibi kanserojen maddelere maruz kalmak kansere yakalanma riskini artırabilir. Kısırlık ve doğum kusurları gibi üreme sorunları kurşun, civa ve kadmiyum gibi kimyasallara maruz kalmaktan kaynaklanabilir. Parkinson hastalığı ve Alzheimer hastalığı gibi nörolojik bozukluklar da kimyasal maruziyetle ilişkilendirilmiştir [4].

Çalışanları işyerindeki kimyasalların tehlikelerinden korumak için uygun önlemlerin alınması önemlidir. İşverenler, işyerlerinde kullanılan kimyasalları tanımlamalı, her bir kimyasalla ilişkili riskleri değerlendirmeli ve maruziyeti azaltmak için uygun korunma yöntemlerini uygulamalıdır. Bunlar; eldivenler, solunum maskeleri ve gözlükler gibi kişisel koruyucu ekipmanların kullanılmasını, uygun havalandırmanın sağlanmasını ve uygun saklama ve taşıma prosedürlerinin uygulanmasını içerebilir. İşverenler ayrıca çalışanlara işyerinde kimyasalların güvenli kullanımı konusunda uygun eğitim vermelidir [5].

Dolayısıyla, işyerindeki kimyasalların tehlikeleri önemlidir ve insan sağlığı için ciddi riskler oluşturabilir. Kimyasalların vücut üzerindeki potansiyel etkilerini anlamak ve çalışanları korumak için uygun önlemleri almak çok hayattır. İşverenler, işyerlerinde kimyasallarla ilgili riskleri belirlemek ve değerlendirmek için adımlar atmalı ve maruziyeti en aza indirmek için gerekli faaliyetleri gerçekleştirmelidir. Bunu gerçekleştirerek, tüm çalışanlar için güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamı sağlayabilirler [6].

2 ÜRETİM ENDÜSTRİSİNDE TEHLİKELİ KİMYASALLARA MESLEKİ MARUZİYETİN ÇALIŞAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

İmalat sanayi, dünya çapındaki tüketicilere temel mal ve hizmetleri sağlayan, küresel ekonominin kritik bir bileşenidir. Bununla birlikte, bu ürünlerin üretimi genellikle tehlikeli kimyasalların kullanımını içerir ve bu kimyasallara düzenli olarak maruz kalan çalışanlar için önemli sağlık riskleri oluşturabilir. Tehlikeli kimyasallara mesleki olarak maruz kalma, farmasötikler, kimyasallar ve plastikler dâhil olmak üzere çeşitli imalat endüstrilerinde meydana gelebilir. Bu kimyasallar, üretim sürecinde kullanılan veya yan ürün olarak üretilen ham maddelerde bulunabilir. Tehlikeli kimyasalların yaygın örnekleri arasında çözücüler, asitler, alkaliler, ağır metaller ve böcek ilaçları bulunur [7].

Bu kimyasallara maruz kalma, solunum, yutma veya cilt teması yoluyla meydana gelebilir. Çoğu kimyasal uçucu olduğundan ve havaya salındığında kolayca solunabildiğinden, solunum genellikle en yaygın maruz kalma yoludur. Yutma, kontamine yiyecek veya içecek yoluyla meydana gelebilirken, cilt teması, kimyasallarla veya kontamine yüzeylerle doğrudan temas yoluyla meydana gelebilir. Tehlikeli kimyasallara mesleki olarak maruz kalmanın sağlık üzerindeki etkileri, küçük tahrişlerden yaşamı tehdit eden durumlara kadar değişebilir. Akut maruz kalma baş ağrısı, baş dönmesi, mide bulantısı ve cilt tahrişi gibi ani semptomlara neden olabilir. Kronik maruz kalma, kanser, nörolojik bozukluklar ve üreme sorunları gibi uzun vadeli sağlık etkilerine neden olabilir [6].

Tehlikeli kimyasallara mesleki maruziyetle ilişkili en önemli sağlık risklerinden biri kanserdir. Benzen, vinil klorür ve formaldehit gibi belirli kimyasallara maruz kalma, kanser riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir. Kurşun ve civa gibi diğer kimyasallar nörolojik hasara neden olarak bunama ve Parkinson hastalığı gibi durumlara yol açabilir. Üreme sorunları, tehlikeli kimyasallara maruz kalmanın başka bir potansiyel sağlık etkisidir. Pestisitler ve çözücüler gibi belirli kimyasallara maruz kalma kısırlık, düşük ve doğum kusurlarıyla ilişkilendirilmiştir. Kurşun ve kadmiyum gibi bazı kimyasallar da cenin gelişimini etkileyerek düşük doğum ağırlığına ve gelişimsel gecikmelere yol açabilir [8].

Tehlikeli kimyasallara mesleki maruziyetin önlenmesi, çalışan sağlığının korunması için kritik öneme sahiptir. İşverenler, güvenli bir çalışma ortamı sağlama ve mühendislik kontrolleri, idari kontroller ve kişisel koruyucu ekipman yoluyla tehlikeli kimyasallara maruz kalmayı en aza indirme sorumluluğuna sahiptir. Havalandırma sistemleri ve proses modifikasyonları gibi mühendislik kontrolleri, tehlikeli kimyasallara maruz kalmayı azaltabilir veya ortadan kaldırabilir. Maruz kalma süresinin sınırlandırılması ve güvenli çalışma uygulamaları konusunda eğitim verilmesi gibi idari kontroller de maruziyeti önlemeye yardımcı olabilir. Solunum maskeleri ve eldivenler gibi kişisel koruyucu ekipmanlar, maruziyete karşı son bir savunma hattı sağlayabilir [9].

3 İNŞAAT SEKTÖRÜNDE KİMYASAL TEHLİKELERİN ÖNLENMESİNDE İŞYERİ GÜVENLİK ÖNLEMLERİNİN ETKİNLİĞİ

İnşaat sektörü, diğer sektörlerle kıyasla en yüksek işle ilgili yaralanma ve hastalık oranlarına sahip en tehlikeli sektörlerden biri olarak kabul edilir. İnşaat çalışanlarının karşılaştığı riskler arasında kimyasal tehlikeler özellikle endişe vericidir. Çalışanlar, uygun önlemler alınmadığı takdirde ciddi sağlık sorunlarına yol açabilen solventler, asitler, gazlar ve diğer kimyasallar dâhil olmak üzere çok çeşitli toksik maddelere maruz kalmaktadır. Bu nedenle, inşaat sektöründe kimyasal tehlikeleri ve buna bağlı sağlık sorunlarını önlemek için etkili işyeri güvenlik önlemlerinin uygulanması esastır. Kimyasal tehlikelerin önlenmesinde en kritik güvenlik önlemlerinden biri, çalışanların eğitimidir. Çalışanların işyerinde karşılaşılabilecekleri tehlikeli kimyasalların türleri, kimyasalların uygun şekilde taşınması ve depolanması ve kişisel koruyucu ekipmanların (KKE) uygun kullanımı hakkında eğitilmesi gerekir. Ayrıca kimyasal maruziyetin belirti ve semptomlarının farkında olmalı ve acil bir durumda nasıl

tepkileri vereceklerini bilmelidirler. Düzenli eğitim sağlanması, kimyasallara maruz kalma riskini ve ilgili sağlık sorunlarını önemli ölçüde azaltabilir [10].

Diğer bir etkili güvenlik önlemi, mühendislik kontrollerinin kullanılmasıdır. Mühendislik kontrolleri, çalışanın kimyasal tehlikelere maruz kalmasını azaltmak için ekipman ve teknoloji kullanımını ifade eder. Mühendislik kontrollerine örnek olarak havalandırma sistemleri, kimyasal çeker ocaklar ve otomatik kimyasal karıştırma sistemleri verilebilir. Bu kontrollerin kullanılması, inşaat sektöründe kimyasallara maruz kalma riskini ve buna bağlı sağlık sorunlarını önemli ölçüde azaltabilir. Kişisel koruyucu ekipman (KKE), kimyasal tehlikeleri önlemek için bir başka önemli güvenlik önlemidir. KKE eldivenleri, koruyucu kıyafetleri, solunum cihazlarını ve gözlükleri içerir. Çalışanlar, iş için uygun KKE'yi seçmek ve kullanmak üzere eğitilmeli ve bakımlı ekipman sağlanmalıdır. KKE'nin doğru kullanımı, kimyasallara maruz kalma riskini ve ilgili sağlık sorunlarını önemli ölçüde azaltabilir [11].

İşyeri güvenlik önlemleri, ekipman ve tesislerin düzenli olarak denetlenmesini ve bakımını içermelidir. Düzenli denetimler, potansiyel tehlikeleri zarar vermeden önce belirleyebilir. Örneğin, sızıntı yapan borular veya saklama kapları, çalışanlar zararlı kimyasallara maruz kalmadan önce belirlenebilir ve onarılabilir. Havalandırma sistemleri ve KKE gibi ekipmanların bakımı, bunların doğru şekilde çalışmasını ve çalışanlar için yeterli koruma sağlamasını sağlar. İşyerinde bir güvenlik kültürü oluşturulmalıdır. İşverenler, çalışan güvenliğini önceliklendirmeli ve bunu birinci öncelik haline getirmelidir. Çalışanlar, tehlikeleri ve güvenli olmayan koşulları mobing uygulanma korkusu olmadan bildirmeye teşvik edilmelidir. Düzenli güvenlik toplantıları ve iletişimleri, farkındalığı artırabilir ve güvenli çalışma uygulamalarının benimsenmesini teşvik edebilir [12].

4 PETROL ENDÜSTRİSİNDE BENZEN MARUZİYETLİ MESLEKİ SAĞLIK RİSKLERİ

Benzen, petrol endüstrisinde yaygın olarak kullanılan toksik ve kanserojen bir kimyasaldır. Benzene uzun süre maruz kalmak, lösemi ve diğer kanserler dâhil olmak üzere ciddi sağlık sorunlarına neden olabilir. Petrol endüstrisinde benzene uzun süre maruz kalmayla ilişkili iş sağlığı ve güvenliği (İSG) riskleri önemli bir endişe kaynağıdır. Çalışanların ve işverenlerin bu risklerin farkında olmaları ve bunları azaltmak için uygun önlemleri almaları önemlidir. Benzene uzun süre maruz kalmayla ilişkili birincil sağlık risklerinden biri lösemi gelişimidir. Lösemi, kanı ve kemik iliğini etkileyen bir kanser türüdür ve genellikle benzene maruz kalma ile ilişkilendirilir. Benzen kemik iliği hücrelerindeki DNA'ya zarar verebilir, bu da anormal hücre büyümesine ve kanser gelişimine neden olabilir. Lenfoma ve multiple miyelom dâhil olmak üzere diğer kanser türleri de benzene uzun süreli maruz kalma ile ilişkilendirilmiştir [13].

Kanser riskinin yanı sıra, benzene uzun süre maruz kalmak başka sağlık sorunlarına da neden olabilir. Benzen sinir sistemine, karaciğere, böbreklere ve solunum sistemine zarar verebilen zehirli bir kimyasaldır. Ayrıca yeni doğanlarda kısırlık ve düşük doğum ağırlığı gibi üreme sorunlarına neden olabilir. Benzen maruziyeti ayrıca cilt tahrişine, baş dönmesine, baş ağrısına ve mide bulantısına neden olabilir. Petrol endüstrisi, işyerinde benzene maruz kalmanın birincil kaynaklarından biridir. Petrol ve petrol ürünlerinin üretimi, nakliyesi ve depolanması ile uğraşan çalışanlar, benzene maruz kalma açısından en büyük risk altındadır. Bu çalışanlar solunum, yutma veya cilt teması yoluyla benzene maruz kalabilir. Benzen, petrol sondajı, rafinerisi ve nakliyesi sırasında havaya salınabilir ve ayrıca petrol üretim sahalarının yakınındaki toprağı ve yeraltı sularını kirletebilir. Petrol endüstrisinde benzene maruz kalmayla ilişkili iş sağlığı sorunları riskini azaltmak için, çalışanların ve işverenlerin uygun güvenlik önlemlerini almaları önemlidir. Bu, koruyucu giysi giymeyi, solunum cihazları veya diğer türde kişisel koruyucu ekipman kullanmayı ve benzen ve diğer tehlikeli maddeler için uygun taşıma ve depolama prosedürlerini izlemeyi içerebilir. Ayrıca çalışanlara benzene maruziyetle ilgili risklerin bertarafı konusunda düzenli eğitim vermelidir [14].

5 TARIM SEKTÖRÜNDE PESTİSİT MARUZİYETİ İLE KANSER İLİŞKİSİ

Pestisitler; tarımda zararlıları, yabancı otları ve hastalıkları kontrol etmek için kullanılan kimyasal bileşiklerdir. Pestisitler modern tarımda önemli bir araç olmasına rağmen, kullanımları risklidir. Pestisit maruziyeti, kanser de dâhil olmak üzere çeşitli sağlık sorunlarıyla ilişkilendirilmiştir. Ziraî ilaçlara en çok maruz kalanlar arasında tarım çalışanları yer almaktadır. Pestisit toz ve buharlarının taşınması, uygulanması ve solunması yoluyla pestisitlerle doğrudan temas halindedirler. Çalışmalar, tarım çalışanlarının; lösemi, lenfoma ve beyin tümörleri dâhil olmak üzere belirli kanser türlerini geliştirme riskinin genel nüfusa göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Uzun süre veya yüksek düzeyde pestisitlere maruz kalan çalışanlar için risk daha da yüksektir [15].

Pestisitlerin kansere neden olma mekanizması tam olarak anlaşılammıştır. Ancak bazı pestisitlerin DNA'ya zarar vererek kanseri tetikleyebilecek mutasyonlara yol açabileceğine inanılmaktadır. Pestisitler ayrıca hormon sistemlerini bozarak meme ve prostat kanseri gibi hormonla ilişkili kanser riskinde artışa yol açabilmektedir. Ayrıca pestisitler bağışıklık sistemini zayıflatabilir ve vücudu kansere karşı daha savunmasız hale getirebilmektedir. Birçok çalışma, tarım çalışanlarında pestisit maruziyeti ile kanser insidansı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Literatürdeki genel çalışmalar, meta-analizi, tarım çalışanlarında pestisit maruziyeti ile non-hodgkin lenfoma, lösemi ve multiple miyelom arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. Başka bir çalışma, pestisit DDT'ye maruz kalmanın, ergenlik çağından önce maruz kalan kadınlarda meme kanseri riskini artırdığını bulmuştur. Pestisit maruziyetini kanser vakalarıyla ilişkilendiren artan kanıtlara rağmen, tarımda pestisit kullanımı artmaya devam etmektedir. Bu kısmen büyüyen bir nüfusu besleme ihtiyacından, ama aynı zamanda pestisitlere uygun alternatiflerin bulunmamasından da kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, tarım çalışanlarının pestisit maruziyetini azaltmanın koruyucu ekipman kullanmak, çalışanları güvenli kullanım uygulamaları konusunda eğitmek ve daha az toksik pestisit veya kimyasal olmayan alternatifler kullanmak gibi yolları vardır [16].

6 KİMYASAL SEKTÖR ÇALIŞANLARININ İSG TEDBİRLERİNE BAĞLILIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Kimyasal üretim tesisleri, çalışanların tehlikeli maddelere, tehlikeli makinelere ve potansiyel kazalara maruz kaldığı doğası gereği riskli çalışma ortamlarıdır. Zarar riskini en aza indirmek için, bu tesisler sıkı güvenlik yönergeleri ve önleyici tedbirler uygular. Ancak, çalışanların bu protokollere bağlılığı her zaman tutarlı değildir ve bu da artan risklere ve potansiyel kazalara yol açar. Bu makale, çalışanların kimyasal üretim tesislerinde güvenlik yönergelerine ve önleyici tedbirlere bağlılığını etkileyen faktörleri tartışacaktır. Tesisin organizasyon kültürü, çalışanların güvenlik yönergelerine bağlı kalmalarında önemli bir rol oynamaktadır. Güvenliğe öncelik veren ve önemini vurgulayan bir kültür, çalışanlar arasında bir sorumluluk ve hesap verebilirlik duygusu oluşturabilir. Diğer yandan, güvenliğe göre üretkenliğe öncelik veren bir kültür, çalışanların üretim hedeflerine ulaşmak için güvenlik protokollerini göz ardı etmesine yol açabilir. Bu nedenle yönetim, güvenliğe değer veren ve çalışanları işlerinde buna öncelik vermeye teşvik eden bir kültür oluşturmalıdır [17].

İletişim, çalışanların güvenlik yönergelerine bağlılığını etkileyen diğer bir temel faktördür. Güvenlik yönergelerinin ve önleyici tedbirlerin açık ve özlü iletişimi, çalışanların bunlara uymanın önemini anlamaları için çok önemlidir. Çalışanlar ayrıca güvenli olmayan koşulları veya potansiyel tehlikeleri derhal bildirmeye teşvik edilmelidir. Etkili iletişim aynı zamanda çalışanların güvenlik prosedürlerini iyileştirmek için önerilerde bulunmasına izin veren, çalışanlar arasında bir sahiplik ve katılım duygusuna yol açan geri bildirim mekanizmalarını da içerir. Bu bağlamda eğitim ve öğretim, çalışanların güvenlik kurallarına uymasında önemli bir rol oynamaktadır. Tüm çalışanlar, güvenlik yönergeleri ve önleyici tedbirler konusunda kapsamlı eğitim almalıdır. Eğitim, tesiste mevcut olan belirli tehlikelere ve risklere göre uyarlanmalıdır. Güvenliğin önemini pekiştirmek ve çalışanların güvenlik protokollerindeki herhangi bir değişiklik veya güncellemeden haberdar olmalarını sağlamak için düzenli tazeleme eğitimleri sağlamak da önemlidir [18].

Liderlik ve denetim açısından ise, çalışanların güvenlik yönergelerine bağlılığını teşvik etmede çok önemli faktörlerdir. Liderler ve amirler güvenli davranışları modellemeli ve çalışanların güvenlik protokollerine bağlı kalmanın önemini anlamalarını sağlamalıdır. Ayrıca, çalışanları güvenlik yönergelerine uymaktan sorumlu tutmalı ve herhangi bir uyumsuzluk durumunda derhal ilgilenmelidirler. Ayrıca, liderler ve amirler, çalışanları güvenlik endişelerini dile getirmeye ve güvenlik prosedürlerini iyileştirmek için geri bildirimlerine ve önerilerine duyarlı olmaya teşvik etmelidir. Çalışma ortamının kendisi çalışanların güvenlik yönergelerine bağlılığını etkileyebilir. Temiz, düzenli ve bakımlı bir tesis, çalışanların moralini ve motivasyonunu artırarak güvenlik protokollerine daha fazla bağlı kalmaya yol açabilir. Buna karşılık, dağınık ve düzensiz bir tesis, çalışanların güvenlik yönergelerine uymamasına yol açabilecek dikkat dağınıklığına ve potansiyel tehlikelere yol açabilir [19].

7 ELEKTRONİK ENDÜSTRİSİNDE KİMYASALLARA MARUZİYETİN ÇALIŞANLARIN BİLİŞSEL İŞLEVLERİ VE RUH SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Elektronik endüstrisi, dünya çapında milyonlarca insana istihdam fırsatı sağlayarak küresel ekonomiye önemli bir katkı sağlamıştır. Bununla birlikte, elektronik cihazların üretimi, çalışan sağlığı üzerinde zararlı etkileri olabilecek çeşitli kimyasalların kullanımını içerir. Bu endüstrideki çalışanlar, bilişsel işlevlerini ve zihinsel sağlıklarını olumsuz yönde etkileyebilecek kurşun, cıva, kadmiyum ve diğer zehirli maddeler gibi bir dizi tehlikeli kimyasala maruz kalmaktadır. Elektronik endüstrisindeki kimyasallara maruz kalmak, hafıza kaybı, dikkat süresinin azalması ve bilişsel esnekliğin azalması gibi çeşitli bilişsel bozukluklara neden olabilir. Örneğin, kurşuna maruz kalma,

yetişkinlerde azalmış bilişsel işlev, düşük zekâ bölümü (IQ) ve bozulmuş öğrenme ve hafıza ile ilişkilendirilmiştir. Benzer şekilde, cıvaya maruz kalma, azalan bilişsel işlev ve dikkat süresinin yanı sıra artan depresyon ve anksiyete riski ile ilişkilendirilmiştir. Kadmiyum maruziyeti, bozulmuş hafıza ve azaltılmış öğrenme yeteneği ile ilişkilendirilirken, diğer toksik maddelere maruz kalma benzer bilişsel eksikliklere neden olabilir [20].

Bilişsel bozuklukların yanı sıra, elektronik endüstrisindeki kimyasallara maruz kalma da çalışanların ruh sağlığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Birçok çalışma, tehlikeli kimyasallara maruz kalmanın artan depresyon, anksiyete ve diğer zihinsel sağlık sorunları riskiyle bağlantılı olduğunu göstermiştir. Örneğin, yüksek düzeyde kurşun ve cıvaya maruz kalan çalışanlar, bu kimyasallara maruz kalmayanlara göre daha yüksek depresyon ve anksiyete prevalansına sahiptir. Benzer şekilde, kadmiyuma maruz kalma, artan bir depresyon riskiyle ilişkilendirilirken, diğer toksik maddelere maruz kalma, Travma Sonrası Stres Bozukluğu (TSSB), psikoz ve intihar düşüncesi dahil olmak üzere bir dizi akıl sağlığı sorunuyla ilişkilendirilmiştir. Elektronik endüstrisinde kimyasal maruziyetin olumsuz etkilerinin başlıca nedenlerinden biri, uygun güvenlik önlemlerinin olmaması ve yetersiz kişisel koruyucu ekipmandır. Bu endüstrideki çalışanlar genellikle yetersiz havalandırılan ortamlarda, çok az koruyucu donanımla veya hiç koruyucu donanım olmadan çalışırlar ve uzun süreler boyunca yüksek düzeyde tehlikeli kimyasallara maruz kalırlar. Bu durum, onları bu tür tehlikelere maruz kalmayan diğer endüstrilerdeki çalışanlara göre daha yüksek sağlık sorunlarına maruz bırakır [21].

Bu sorunları ele almak için, elektronik endüstrisinde çalışanların tehlikeli kimyasallara maruz kalmasını azaltmak için çeşitli önlemler uygulanabilir. Bunlar, kimyasalların işlenmesi ve bertaraf edilmesi için daha sıkı düzenlemeler ve yönergeler uygulamayı, çalışanlara kimyasallara maruz kalmanın tehlikeleri konusunda yeterli eğitim ve öğretim sağlamayı ve daha güvenli üretim yöntemlerine ve ekipmanına yatırım yapmayı içerir. Ayrıca, düzenli tıbbi kontroller ve izleme, çalışanlarda bilişsel bozulma veya zihinsel sağlık sorunlarının erken belirtilerini tespit etmeye yardımcı olabilir [22].

8 KURŞUNA MARUZ KALMANIN PİL İMALAT ENDÜSTRİSİ ÇALIŞAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Kurşun, pil imalat endüstrisi de dâhil olmak üzere çeşitli endüstrilerde kullanılan zehirli bir metaldir. Bu sektördeki çalışanların, sağlıkları üzerinde ciddi etkileri olabilecek kurşuna maruz kalma riski altındadır. Pil imalat endüstrisinde kurşuna maruz kalmanın nasıl meydana gelebileceğini anlamak önemlidir. Piller üretilirken, şarj edilirken veya geri dönüştürülürken kurşun havaya salınabilir. Çalışanlar, kan dolaşımına emilebilen kurşun tozunu veya dumanını soluyabilir. Kurşun bulunan alanlarda çalışanlar yemek yer, içer veya sigara içerse de kurşun yutulabilir. Kurşuna maruz kalmanın en ciddi etkilerinden biri kurşun zehirlenmesidir. Kurşun zehirlenmesi baş ağrısı, yorgunluk, karın ağrısı ve kabızlık gibi çeşitli semptomlara neden olabilir. Şiddetli vakalarda kurşun zehirlenmesi nöbetlere, komaya ve hatta ölüme neden olabilir. Uzun süre yüksek düzeyde kurşuna maruz kalan çalışanlar kurşun zehirlenmesi riski altındadır [23].

Kurşuna maruz kalmanın bir başka etkisi de sinir sistemine zarar vermesidir. Kurşun, özellikle çocuklarda bilişsel ve davranışsal sorunlara neden olabilir. Kurşuna maruz kalan çocuklar gelişimsel gecikmeler, öğrenme güçlükleri ve düşük IQ puanları alma durumlarıyla karşılaşabilir. Kurşuna maruz kalan yetişkinler hafıza kaybı, ruh hali bozuklukları ve sinir hasarı yaşayabilir. Kurşuna maruz kalma ayrıca kardiyovasküler sistem üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilir. Kurşun kan basıncını ve kalp hastalığı riskini artırabilir. Kurşuna maruz kalan çalışanlar, sigara içme veya kötü beslenme gibi başka risk faktörlerine sahip olmasalar bile kalp hastalığına yakalanma riski daha yüksektir. Yukarıda belirtilen sağlık etkilerine ek olarak, kurşun maruziyetinin üreme ve gelişimsel etkileri de olabilir. Hamilelik sırasında kurşuna maruz kalan kadınların düşük yapma, erken doğum ve düşük doğum ağırlığı riski daha yüksek olabilir. Kurşuna maruz kalan çocuklarda büyüme ve gelişme gecikebilir [24].

Pil imalat endüstrisindeki çalışanları kurşuna maruz kalmanın zararlı etkilerinden korumak için etkili iş yeri güvenlik önlemlerinin uygulanması önemlidir. Bu önlemler arasında çalışanlara koruyucu giysi ve ekipman sağlanması, işyerinde uygun havalandırmanın sağlanması ve kurşunun yutulmasını önlemek için katı hijyen önlemlerinin uygulanması yer alır. İşverenler ayrıca çalışanlara kurşun maruziyetinin tehlikeleri ve maruz kalma risklerini nasıl en aza indirecekleri konusunda düzenli eğitim sağlamalıdır [25].

9 KÜÇÜK VE ORTA ÖLÇEKLİ İŞLETMELERDE KİMYASAL MARUZİYET RİSKİNİN ÇALIŞAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Kimyasal maruziyet, küçük ve orta ölçekli işletmelerdeki birçok çalışanın karşı karşıya olduğu bir risktir. Kimyasala maruziyet, kimyasal dumanların solunması, kimyasalların deriyle temas etmesi veya kimyasalların yanlışlıkla yutulması gibi çeşitli şekillerde ortaya çıkabilir. Kimyasallara maruz kalmanın uzun vadeli etkileri, bir

çalışanın sağlığı için yıkıcı olabilir ve ciddi hastalıklara ve hatta ölüme yol açabilir. Küçük ve orta ölçekli işletmelerde kimyasal maruziyetin ana risklerinden biri, uygun güvenlik prosedürlerinin ve eğitimin olmamasıdır. Birçok işletme, kapsamlı güvenlik önlemlerini uygulayacak veya çalışanlarına kimyasalların güvenli bir şekilde nasıl kullanılacağı konusunda yeterli eğitimi sağlayacak kaynaklara sahip olmayabilir. Bu da çalışanların farkında bile olmadan zararlı kimyasallara maruz kalmasına yol açabilmekte ve bu da sağlıkları üzerinde uzun vadede ciddi etkiler oluşturabilmektedir [26].

Küçük ve orta ölçekli işletmelerde kimyasallara maruz kalmanın bir diğer riski, belirli kimyasallarla ilişkili potansiyel riskler hakkında farkındalık eksikliğidir. Birçok işletme, belirli kimyasallarla ilgili tehlikelerin farkında olmayabilir veya riskleri uygun şekilde değerlendirmek için gerekli bilgilere erişemeyebilir. Bu, çalışanların sağlıkları üzerinde uzun vadeli ciddi etkileri olabilecek potansiyel risklerin farkına bile varmadan zararlı kimyasallara maruz kalmasına neden olabilir. Kimyasal maruziyetin uzun vadeli etkileri, kimyasal maruziyetin türüne ve miktarına ve ayrıca kişinin belirli hastalıklara karşı duyarlılığına bağlı olarak değişebilir. Kimyasal maruziyetin en yaygın uzun vadeli etkilerinden bazıları solunum problemleri, cilt tahrişi, nörolojik hasar ve kanserdir. Solunum sorunları, kimyasal maruziyetin en yaygın uzun vadeli etkilerinden biridir. Kimyasal dumanlar ve tozlar akciğerlere zarar verebilir ve astım, kronik bronşit veya amfizem gibi durumlara yol açabilir. Bu koşullar, bir çalışanın yaşam kalitesini önemli ölçüde azaltabilir ve hatta ağır vakalarda sakatlığa veya ölüme yol açabilir [27].

Cilt tahrişi ise, kimyasal maruziyetin başka bir yaygın uzun vadeli etkisidir. Kimyasallar cilt ile temas ettiğinde tahrişe, kuruluğa ve hatta kimyasal yanıklara neden olabilir. Bu koşullar ağrılı ve rahatsız edici olabilir ve bazı durumlarda uzun süreli cilt hasarına veya yara izine neden olabilir. Nörolojik hasarlarda, kimyasal maruziyetin başka bir ciddi uzun vadeli etkisidir. Kurşun veya cıva gibi belirli kimyasallara maruz kalmak sinir sistemine zarar verebilir ve hafıza kaybı, titreme ve hatta felç gibi durumlara yol açabilir. Bu koşullar, bir çalışanın yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyebilir ve tedavisi zor olabilir. Kanser belki de kimyasal maruziyetin en ciddi uzun vadeli etkisidir. Asbest veya benzen gibi belirli kimyasallara maruz kalmak, bir çalışanın kansere yakalanma riskini önemli ölçüde artırabilir. Bu kanserlerin tedavisi zor olabilir ve bir çalışanın yaşam beklentisini önemli ölçüde azaltabilir [28].

10 BASIM ENDÜSTRİSİNDE UÇUCU ORGANİK BİLEŞİKLERE MARUZİYETİN SAĞLIK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Basım endüstrisi, kitaplar, gazeteler ve promosyon ürünleri gibi çeşitli materyaller üreterek toplumumuzda çok önemli bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte, baskı işlemi, bunlara maruz kalan çalışanlar üzerinde önemli sağlık etkileri olabilen Uçucu Organik Bileşikler (UOB)'in kullanımını içerir. UOB, oda sıcaklığında kolayca buharlaşan bir grup kimyasaldır. Boyalar, çözücüler ve yapıştırıcılar dahil olmak üzere birçok üründe bulunurlar. Basım endüstrisinde, baskı işleminde kullanılan mürekkeplerde, kaplamalarda ve temizlik maddelerinde UOB bulunur. Bu kimyasallar solunduğunda veya cilt yoluyla emildiğinde çeşitli sağlık sorunlarına neden olabilirler. UOB'ye maruz kalmanın en yaygın sağlık etkilerinden biri gözlerin, burnun ve boğazın tahriş olmasıdır. Bu kimyasallara düzenli olarak maruz kalan çalışanlar, gözlerde yanma veya sulanma, burun akıntısı veya tıkanıklığı ve boğaz ağrısı gibi semptomlar yaşayabilir. Bu semptomlar geçici olabilir, ancak maruz kalma uzun bir süre devam ederse kronik durumlara da yol açabilir [29].

Tahrişe ek olarak, UOB'ye maruz kalmak da solunum problemlerine neden olabilir. Bu kimyasalları soluyan çalışanlar nefes darlığı, öksürük ve hırıltı yaşayabilir. Uzun süreli maruz kalma, astım, bronşit ve akciğer kanseri gibi daha ciddi solunum rahatsızlıklarına da yol açabilir. UOB'nin çalışanlar üzerinde nörolojik etkileri de olabilir. Bu kimyasallara maruz kalan çalışanlar baş ağrısı, baş dönmesi ve yorgunluk yaşayabilir. Bazı durumlarda maruz kalma, Parkinson hastalığı ve multiple skleroz gibi daha ciddi nörolojik durumlara yol açabilir. UOB'ye maruz kalmanın bir başka sağlık etkisi de cilt tahrişidir. Bu kimyasallarla temas eden çalışanlarda kızarıklık, kaşıntı ve kuruluk görülebilir. Uzun süreli maruz kalma, dermatit gibi daha ciddi cilt rahatsızlıklarına da yol açabilir. Basım endüstrisinde UOB'ye maruz kalmanın sağlık üzerindeki etkilerini azaltmak için işverenler çeşitli stratejiler uygulayabilir. Bunlar, düşük UOB veya UOB içermeyen mürekkep ve kaplamaların kullanılmasını, işyerinde yeterli havalandırmanın sağlanmasını, çalışanların eldiven ve solunum cihazı gibi koruyucu ekipman kullanmasını sağlamayı içerir. İşverenler ayrıca çalışanlara UOB'ye maruz kalma riskleri ve maruziyetlerini nasıl en aza indirecekleri konusunda eğitim sağlayabilir [30].

11 KİMYASALLARLA ÇALIŞMALARDA GÜVENLİK KÜLTÜRÜNÜN TESİSİ İÇİN ETKİLİ YÖNTEMLERİN BELİRLENMESİ

Kimyasallar, işyerlerinde temizlik, imalat ve üretim gibi çeşitli amaçlarla yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu kimyasallar fayda sağlasa da, uygun şekilde kullanılmazlarsa çalışanlar için tehlike oluşturabilirler. Bu nedenle, çalışanları kimyasal tehlikeler hakkında eğitmek ve işyerinde bir güvenlik kültürünü teşvik etmek için etkili yöntemler belirlemek önemlidir. Çalışanları kimyasal tehlikeler konusunda eğitmenin en etkili yöntemlerinden biri eğitim programlarıdır. Bu programlar, çalışanlara çalıştıkları kimyasallar, bunlarla ilişkili tehlikeler ve güvenliklerini sağlamak için alınması gereken önlemler hakkında bilgi sağlamak için tasarlanabilir. Eğitim, kazara maruz kalma veya dökülme durumunda acil durum prosedürlerini de kapsamalıdır [10].

Kimyasal güvenlik eğitiminin bir diğer önemli yönü, kişisel koruyucu ekipmanın (KKE) doğru kullanımı ve taşınmasıdır. Bu, tehlikeli kimyasallara maruz kalmayı önlemeye yardımcı olabilecek eldivenler, gözlükler, solunum cihazları ve diğer malzemeleri içerir. Çalışanlar, KKE'lerini doğru bir şekilde nasıl kullanacakları ve bakımını yapacakları ve ne zaman değiştirecekleri konusunda eğitilmelidir. Ayrıca, kimyasal güvenlik eğitimi tek seferlik bir etkinlik olmamalı, sürekli olmalıdır. Çalışanların risklerin farkında olmalarını ve güvenli uygulamaları takip etmeye devam etmelerini sağlamak için düzenli olarak tazeleme eğitimi verilmelidir. İşyerinde bir güvenlik kültürü geliştirmenin etkili yöntemleri arasında güçlü bir güvenlik yönetim sistemi kurmak, liderlik ve destek sağlamak ve çalışanların katılımını teşvik etmek yer alır. Bir güvenlik yönetim sistemi, potansiyel tehlikelerin belirlenmesine, risklerin değerlendirilmesine ve kazaların önlenmesi için kontrollerin uygulanmasına yardımcı olabilir. Bu sistem, etkin kalmasını sağlamak için düzenli olarak gözden geçirilmeli ve güncellenmelidir [31].

Bir güvenlik kültürü oluşturmak için liderlik ve destek de önemlidir. Yöneticiler, güvenlik prosedürlerini kendileri izleyerek, güvenliğin önemini anlatarak ve çalışanların işlerini güvenli bir şekilde yapmaları için gerekli kaynakları sağlayarak olumlu bir örnek oluşturmalıdır. Ayrıca, çalışanların endişelerini aktif olarak dinlemeli ve ortaya çıkan güvenlik sorunlarını derhal ele almalıdırlar. Çalışan katılımı, güvenlik kültürünün bir başka kritik bileşenidir. Çalışanlar, gözlemedikleri tehlikeleri veya olayları bildirmeye ve güvenliği artırmak için önerilerde bulunmaya teşvik edilmelidir. Düzenli güvenlik toplantıları ve açık iletişim kanalları bunu kolaylaştırabilir ve çalışanlara geri bildirimde bulunma ve tavsiyelerde bulunma fırsatı sağlayabilir [28].

12 SONUÇLAR

Bir araştırmada boya imalat sektöründe kullanılan kimyasalların iş sağlığı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmanın amacı, çalışanların maruz kaldığı kimyasalların sağlık üzerindeki etkilerini belirlemek ve işyerlerindeki güvenlik önlemlerinin yeterliliğini değerlendirmektir. Çalışmada, boya imalat sektöründe çalışan 100 kişiye anket uygulanmış ve İSG ile ilgili veriler toplanmıştır. Ayrıca, işyerlerindeki havalandırma sistemi, koruyucu ekipman kullanımı ve çalışanların eğitim durumu gibi faktörler de değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, boya imalat sektöründe çalışanların sağlık sorunlarına neden olan en önemli kimyasalların solventler, asitler ve boyalar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, işyerlerindeki güvenlik önlemlerinin yetersizliği ve çalışanların eğitim durumunun düşüklüğü gibi faktörlerin de sağlık problemlerine neden olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, çalışanların sağlığı ve güvenliği için boya imalat sektöründe çalışanların maruz kaldığı kimyasalların ve işyerlerindeki güvenlik önlemlerinin düzenli olarak değerlendirilmesi ve gerekli önlemlerin alınması gerektiği vurgulanmıştır [6].

Gürkan [3] tarafından yapılan “Sürdürülebilir Laboratuvar Güvenliği Kültürü” çalışması, laboratuvarlarda güvenliği artırmak ve sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla bir kültür oluşturmanın önemine odaklanmaktadır. Bu amaçla, laboratuvar çalışanlarının güvenlik konularındaki farkındalıklarını artırmak, laboratuvar güvenliği kültürünü geliştirmek, İSG kültürünü benimsemek ve sürekli iyileştirmeler yapmak için çeşitli stratejiler önerilmiştir. Çalışmada, laboratuvar güvenliği kültürünün oluşturulması için beş anahtar stratejinin kullanılması önerilmiştir: liderlik, eğitim, denetim, risk yönetimi ve sürekli iyileştirme. Bu stratejiler, laboratuvarlarda güvenlik kültürünü geliştirmek için bir çerçeve sunmaktadır. Çalışmanın sonuçları, laboratuvarlarda güvenliğin önemine vurgu yapmakta ve sürdürülebilir bir laboratuvar güvenliği kültürü oluşturmanın, laboratuvar çalışanlarının sağlığı ve güvenliği için gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu çalışma, laboratuvarlarda güvenliği artırmak isteyen araştırmacılar, öğrenciler ve diğer ilgili kişiler için yararlı bir kaynak olabilir.

Yavuz ve Koruma [4] çalışmalarında, organik kimya laboratuvarlarında kullanılan kimyasalların İSG açısından potansiyel zararlarını incelemektedir. Araştırmacılar, bu kimyasalların işyerinde kullanımının sebep olduğu olası riskleri belirlemek ve bu riskleri en aza indirmek için önerilerde bulunmak amacıyla bu çalışmayı yapmışlardır. Çalışmada, organik kimya laboratuvarlarında en sık kullanılan kimyasalların listesi hazırlanmıştır. Bu kimyasalların özellikleri, kullanım alanları, tehlike sınıfları, maruziyet yolları ve olası zararları incelenmiştir.

Ayrıca, laboratuvar çalışanlarının sağlık risklerini en aza indirmek için alınabilecek önlemler de tartışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, organik kimya laboratuvarlarında kullanılan kimyasalların birçok sağlık riski oluşturduğu görülmüştür. Bu kimyasalların bazıları, solunum yoluyla, deri teması yoluyla veya yutulma yoluyla zararlı olabilir. Kimyasal madde maruziyeti sonucu, solunum yolu, cilt veya gözlerde tahriş, alerjik reaksiyonlar, deri döküntüleri, baş ağrısı, baş dönmesi, mide bulantısı, kusma ve hatta ölüm gibi ciddi sağlık sorunlarına neden olabilir. Araştırmacılar, bu sağlık risklerini en aza indirmek için çeşitli önerilerde bulunmuşlardır. Bunlar arasında, kimyasal maddelerin uygun bir şekilde saklanması, kullanılması ve atılması, uygun kişisel koruyucu ekipmanların kullanılması, havalandırmanın düzenli olarak kontrol edilmesi ve kimyasalların kullanımına ilişkin güvenlik talimatlarının açıkça belirtilmesi yer almaktadır. Sonuç olarak; Yavuz ve Koruma'nın çalışması, organik kimya laboratuvarlarında kullanılan kimyasalların İSG açısından ciddi bir risk oluşturabileceğini göstermektedir. Bu riskleri en aza indirmek için, işyerinde uygun önlemlerin alınması gerekmektedir.

Duman ve Bozkurt [1] tarafından yapılan çalışmada, İSG açısından önemli bir konu olan metal işleme sıvılarına odaklanılmaktadır. Bu sıvılar, metal işleme endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır ve çalışanların maruz kalabileceği potansiyel sağlık risklerini taşımaktadır. Çalışma, metal işleme sıvılarının içeriği, kullanımı ve İSG açısından potansiyel risklerini ayrıntılı bir şekilde ele almaktadır. Metal işleme sıvıları, su, yağ ve çözücülerden oluşan bir karışımdır ve metal işleme işlemlerinde soğutma, yağlama, kesme ve temizleme gibi amaçlarla kullanılır. Çalışmada, metal işleme sıvılarının sağlık açısından potansiyel risklerine dikkat çekilmiştir. Bu riskler arasında cilt problemleri, solunum problemleri, enfeksiyonlar, kanser ve diğer hastalıklar yer almaktadır. Bu nedenle, metal işleme sıvılarının kullanımı sırasında çalışanların koruyucu ekipman kullanmaları ve İSG protokollerine uygun şekilde çalışmaları önemlidir. Çalışmada, metal işleme sıvılarının doğru kullanımı ve depolanması için öneriler de sunulmuştur. Bu öneriler arasında sıvıların uygun şekilde karıştırılması, düzenli olarak değiştirilmesi ve bozulmuş sıvıların atılması yer almaktadır. Sonuç olarak, Duman ve Bozkurt'un çalışması, metal işleme endüstrisinde çalışanların sağlığı ve güvenliği açısından önemli bir konu olan metal işleme sıvılarının potansiyel risklerine dikkat çekmektedir. Çalışanların bu sıvılarla çalışırken uygun koruyucu ekipman kullanmaları ve İSG protokollerine uymaları önemlidir.

Özcan ve Uraz [32] "Ozonla Dezenfeksiyon İşleminde Ortam Maruziyetlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi" çalışmasında, ozonun su, hava ve yüzeylerin dezenfeksiyonunda kullanımının yaygınlaşması nedeniyle, ozon gazının İSG açısından risklerini araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışma, ozonun insan sağlığı üzerindeki etkileri ve güvenli kullanımı hakkında bilimsel literatürün bir derlemesi ile başlar. Ardından, ozonun dezenfeksiyon işleminde kullanımının işyerindeki potansiyel risklerini değerlendirmek için bir dizi ölçüm yapılmıştır. Bu ölçümler, ozon gazının işyerindeki havanın kalitesine, işyerindeki çalışanların maruz kalma düzeylerine ve işyerindeki çalışanların genel sağlık durumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonuçları, ozon gazının doğru şekilde kullanıldığı takdirde, su, hava ve yüzeylerin dezenfeksiyonu için güvenli ve etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Ancak, ozon gazı işleminde doğru güvenlik önlemlerinin alınması önemlidir. Özellikle, işyerindeki havanın kalitesi ve çalışanların maruz kalma düzeyleri düzenli olarak ölçülmeli ve izlenmelidir. Bu önlemler alınmadığı takdirde, ozon gazının işyerindeki çalışanların sağlığına zarar verebileceği sonucuna varılmıştır [32, 33].

Benli [2] çalışmasında, boyama ve terbiye bölümlerinde kullanılan reaktif boyarmaddelerin potansiyel tehlikeleri, riskleri ve çalışan sağlığına etkilerini incelemektedir. Çalışma, reaktif boyarmaddelerin yapısı, kullanım alanları, tehlikeleri ve risklerine genel bir bakış sunmakta ve ayrıca bu maddelerin kullanımıyla ilgili güvenlik önlemleri ve çalışan sağlığına etkilerini de ele almaktadır. Boyama ve terbiye bölümlerinde kullanılan reaktif boyarmaddelerin solunum yolu, cilt ve gözler üzerindeki olası etkileri incelenmiş ve bu maddelerin neden olduğu potansiyel risklerin farkında olunması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, çalışanların bu maddelerle çalışırken uygun kişisel koruyucu ekipmanlar (KKE) kullanmalarının önemine de değinilmiştir. Sonuç olarak, çalışma boyama ve terbiye bölümlerinde kullanılan reaktif boyarmaddelerin ciddi bir sağlık tehlikesi oluşturabileceğini ve çalışanların bu maddelerle çalışırken uygun güvenlik önlemleri almalarının önemini vurgulamaktadır.

Doğan [5] çalışmasında, kapalı alan çalışmalarında ortaya çıkan tehlikelerin çok kriterli karar verme yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi üzerine odaklanılmaktadır. Bu çalışma, bir örnek uygulama yoluyla, farklı tehlike türleri için farklı risk kriterleri kullanarak, bir kapalı alanda çalışmanın güvenliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın yöntemi, Analytic Hierarchy Process (AHP) ve Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) yöntemlerinin birleşimi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. AHP, farklı kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesine yardımcı olurken, TOPSIS, farklı alternatifler arasında en uygun olanı seçmek için kullanılmıştır. Çalışmada, bir otomobil fabrikasında bulunan bir atölye örneği ele alınmış ve atölyede meydana gelebilecek farklı tehlike türleri için risk kriterleri belirlenmiştir. Bu kriterler arasında, tehlikenin olasılığı, tehlikenin ciddiyeti ve önlem alınma zorluğu gibi faktörler yer almaktadır. Sonuç olarak, çalışma, kapalı alan çalışmalarında meydana gelebilecek tehlikelerin çok kriterli karar verme yöntemi kullanılarak

değerlendirilebileceğini göstermektedir. Bu yöntem, işletmelerin çalışanların güvenliğini sağlamak için riskleri değerlendirmelerine ve uygun önlemleri alarak iş kazalarının önüne geçmelerine yardımcı olabilir.

Çalışma ortamındaki kimyasal tehlikeler üç ana türe ayrılabilir: fiziksel, kimyasal ve biyolojik. Fiziksel tehlikeler arasında gürültü, radyasyon ve aşırı sıcaklıklar bulunurken, kimyasal tehlikeler arasında ağır metaller, böcek ilaçları ve çözücüler gibi toksik maddelere maruz kalma yer alır. Biyolojik tehlikeler, bakteri ve virüsler gibi enfeksiyöz ajanlara maruz kalmayı içerir. Kimyasal maruziyetin insan sağlığı üzerindeki etkileri hafif tahrişten hayatı tehdit eden hastalıklara kadar değişebilir. Etkilerin şiddeti, kimyasalın türü ve miktarı, maruz kalma süresi, maruz kalma yolu ve kişinin duyarlılığı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Örneğin, asbeste maruz kalmak akciğer kanserine ve mezotelyoma neden olabilirken, benzene maruz kalmak lösemiye neden olabilir. Çalışma ortamındaki kimyasal tehlikelerin önlenmesi, çalışanların sağlığını korumak için çok önemlidir. İSG düzenlemeleri, işverenlerin potansiyel kimyasal tehlikeleri belirlemesini, riskleri değerlendirmesini ve maruziyeti önlemek veya en aza indirmek için kontrol önlemleri uygulamasını gerektirir. Bu önlemler, tehlikeli kimyasalların daha az zararlı alternatiflerle değiştirilmesini, havalandırma ve çevreleme gibi mühendislik kontrollerinin uygulanmasını, KKE sağlanmasını ve çalışanların maruz kalma seviyelerinin izlenmesini içerebilir. İSG düzenlemelerinin varlığına rağmen, birçok çalışan yetersiz koruma ve izleme nedeniyle hala olumsuz etkiler yaşamaktadır. Bu, yetersiz eğitim, yetersiz KKE, izleme eksikliği ve yönetmeliklerin yetersiz uygulanması gibi çeşitli nedenlere bağlı olabilir. Ayrıca, bazı kimyasallar iyi düzenlenmemiştir veya İSG düzenlemelerinden muaf olan endüstrilerde kullanılmaktadır ve bu da çalışanları daha büyük risklere maruz bırakmaktadır.

Çalışma ortamındaki kimyasal tehlikeler insan sağlığı için ciddi riskler oluşturmakta, akut ve kronik hastalıklara ve bazı durumlarda ölüme neden olmaktadır. Kimyasallara maruz kalmanın önlenmesi, potansiyel tehlikelerin belirlenmesi, risklerin değerlendirilmesi, kontrol önlemlerinin uygulanması, yeterli KKE'nin sağlanması ve çalışanların maruz kalma düzeylerinin izlenmesi dahil olmak üzere bir dizi önlem gerektirir. Bu önlemlerin uygulanması, çalışanların işyerindeki kimyasal tehlikelerden yeterince korunmasını sağlamak için işverenlerin, çalışanların ve düzenleyicilerin işbirliğini gerektirir. Kimyasallara maruz kalmanın çalışan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek amacıyla İSG düzenlemelerini ve bunların uygulanmasını iyileştirmek için sürekli çaba gösterilmesi gerekmektedir.

Yazar Katkıları

Gülseren DEMİRCİ: Kavramlaştırma, Metodoloji, Yazılım, Doğrulama, Veri analizi, Araştırma, Materyaller / Kaynaklar, Veri İyileştirme, Yazım - Özgün Taslak, Yazım - Değerlendirme & Düzenleme, Görselleştirme, Süpervizyon, Proje yönetimi

Fatih Mehmet ATEŞ: Kavramlaştırma, Metodoloji, Yazılım, Doğrulama, Veri analizi, Araştırma, Materyaller / Kaynaklar, Veri İyileştirme, Yazım - Özgün Taslak, Yazım - Değerlendirme & Düzenleme, Görselleştirme, Süpervizyon, Proje yönetimi, Finansman temini

Seda FANDAKLI: Kavramlaştırma, Metodoloji, Yazılım, Doğrulama, Veri analizi, Araştırma, Materyaller / Kaynaklar, Veri İyileştirme, Yazım - Özgün Taslak, Yazım - Değerlendirme & Düzenleme, Görselleştirme, Süpervizyon, Proje yönetimi

Yazarlar makalenin son halini okuyup onaylamışlardır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Kaynakça

- [1] O. Duman ve Y. Bozkurt, "İş sağlığı ve güvenliğinde metal işleme sıvıları," *Ohs Academy*, 4(1), 27-43, 2021.
- [2] H. Benli, "Boya-terbiye bölümlerinde kullanılan reaktif boyarmaddeler, tehlikeleri, oluşabilecek riskler ve çalışan sağlığına etkileri: Derleme," *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 14(1), 81-92, 2023.
- [3] E.H. Gürkan, "Sürdürülebilir laboratuvar güvenliği kültürü," *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(4), 224-230, 2018.
- [4] Ş. Yavuz ve M. Koruma, "Organik kimya laboratuvarında kullanılan kimyasalların iş sağlığı ve güvenliği açısından zararlarının incelenmesi," *Journal of Occupational Health and Safety Academy Open Access*, 221-229, 2020.

- [5] O. Doğan, "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Kapalı Alan Çalışmalarında Tehlikelerin Değerlendirilmesi: Örnek bir uygulama," *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 13(1), 15-32, 2023.
- [6] S. Er, "Boya imalat sektöründe kullanılan kimyasalların iş sağlığı üzerine etkileri," Yüksek Lisans Tezi, Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2017.
- [7] E. Kayhan ve A. Demirel, "Polimer işleme sektörlerindeki meslek hastalıkları, kazalar ve iş güvenliği," *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(3), 497-507, 2016.
- [8] H.E. Gülbaş ve S. Karakaş, "Deri imalathanelerinde tabaklama işlemi sırasında kullanılan kimyasalların deri yolu ile temasında karşılaşılan olası risklerin iş sağlığı ve güvenliği açısından belirlenmesi: Uşak ili deri (karma) organize sanayide bir uygulama," *Social Sciences*, 12(1), 37-53, 2017.
- [9] T. Özkan, "Çimento üretim sektöründe toz seviyelerinin belirlenmesi ve çalışanlar üzerindeki etkilerinin incelenmesi," Yüksek Lisans Tezi, Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. 2021.
- [10] İ. Kılış ve S. Demir, "İşverenin İş sağlığı ve güvenliği eğitimi verme yükümlülüğü üzerine bir inceleme," *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 3(1), 23-47, 2012.
- [11] D. Usanmaz, "Risk analizinde kullanılan metotların etkinlik bakımından istatistiksel karşılaştırılması; kimyasal maddelerle çalışma yapılan araştırma laboratuvarı uygulama örneği," Yüksek Lisans Tezi, Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2019.
- [12] K. Çetintaş ve A.H. Kuzucuoglu, "Çok tehlikeli işlerde risklerin tespitinde işveren etkinliği: İnşaat sektörü," *Teknik Bilimler Dergisi*, 12(1), 8-16, 2022.
- [13] E. İlknur, "Ülkemiz madencilik sektöründe görülen meslek hastalıklarının incelenmesi," *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 35(4), 859-872, 2020.
- [14] M. Tarım, "Kimya sektöründe iş kazaları ve meslek hastalıkları," *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 16(32), 49-64, 2017.
- [15] B. Özyurt ve P. Erkekoğlu, "Organoklorlu Pestisitler, poliklorlu bifeniller ve kahve tüketimi ile pankreas kanseri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi," *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, (1), 69-88, 2016.
- [16] B.Y. Fendoğlu, B. Koçer-Gümüşel ve P. Erkekoğlu, "Endokrin bozucu kimyasal maddeler ve kanser arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi ve korunma önerileri," *Hacettepe University Journal of The Faculty of Pharmacy*, 39(1), 44-57, 2019.
- [17] S. Ay, "İş sağlığı ve güvenliği açısından kot üretimi yapan bir işletmede risk değerlendirme uygulaması," Yüksek Lisans Tezi, Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Üniversitesi, 2014.
- [18] M.O. Taşcı, "İş Sağlığı ve güvenliği uygulamalarının örgütsel bağlılığa etkisi: Çankırı ili örneği," Doktora Tezi, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2022.
- [19] T. Parlak, "Gıda ürünleri üretiminde hijyen kavramına farklı bir bakış," *OHS Academy*, 3(2), 73-101, 2020.
- [20] K. Grant, F.C. Goldizen, P.D. Sly, M.N. Brune, M. Neira, M. Van Den Berg, and R.E. Norman, "Health consequences of exposure to e-waste: A systematic review," *The Lancet Global Health*, 1(6), 350-361, 2013.
- [21] H. Doğan ve Ö.A. Çataltepe, "Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri," *Journal of Health and Sport Sciences*, 1(1), 29-38, 2018.
- [22] N. Newman, C. Jones, E. Page, D. Ceballos, and A. Oza, "Investigation of childhood lead poisoning from parental take-home exposure from an electronic scrap recycling facility-Ohio," *Morbidity And Mortality Weekly Report*, 64(27), 743, 2015.
- [23] N. Ramoğlu, "İçme suyu alımı ve hava solunması ile maruz kalınan sağlık risklerinin standartlar bazında

- değerlendirilmesi," Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019.
- [24] T. Palaz, "Kurşun maruziyetine ilişkin sağlık inanç ölçeğinin geliştirilmesi çalışması," Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2013.
- [25] U. Alagüney ve Ş.G. Öz, "Hipertansiyon ve çalışma hayatı," *İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları*, 1027, 2020.
- [26] A.V. Korkmaz, "Metal sektöründe iş kazaları ve işçiler üzerindeki etkileri: Magnezyum metal üretim tesisi örnek çalışması," *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(4), 1570-1591, 2021.
- [27] H. Dedeler, "Bir işletmede işyeri fiziksel risk etmenlerinin çalışanların sağlığına olan etkisinin saptanması ve değerlendirilmesi," Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2008.
- [28] T. Akpınar ve B.Y. Çakmakkaya, "İş sağlığı ve güvenliği açısından işverenlerin risk değerlendirme yükümlülüğü," *Çalışma ve Toplum*, 1(40), 273-304, 2014.
- [29] S.A. Zencirci ve B. Işıklı, "Hava kirliliği," *Estüdam Halk Sağlığı Dergisi*, 2(2), 24-36, 2017.
- [30] J. İbadullayeva, K. Jumaniyazova, S. Azimzadeh, S. Canıgür ve E. Ferhan, "Çevre kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri," *Türk Tıp Öğrencileri Araştırma Dergisi*, 1(3), 52-58, 2019.
- [31] İ. Kol, "İş sağlığı ve güvenliğinde operasyonel disiplin," Yüksek Lisans Tezi, Gedik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2016.
- [32] G. Özcan ve C. Uraz, "Ozonla dezenfeksiyon işleminde ortam maruziyetlerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden değerlendirilmesi," *II. Ulusal*, 92, 2021.
- [33] M. Yağcı, H. Tuna, M. Özdemir ve S. Albayrak, "Geleceğin sağlık profesyonellerine verilen iş sağlığı ve güvenliği dersinin iş sağlığı ve güvenliği yeterlilik algılarına etkisi," *EKEV Akademi Dergisi*, 89, 141-155, 2022.