

Makale Gönderim Tarihi: 27.10.2018

Yayına Kabul Tarihi: 23.11.2018

Portland Çimento Üretiminde ve Kullanımında İş Güvenliği Risklerinin ve Sağlık Önlemlerinin Değerlendirilmesi

Assessment of Occupational Safety Risks and Health Measures in Portland Cement Production and Use

Abdul Vahap Korkmaz^{1*}

¹*İstanbul Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, Avcılar/İstanbul.*

**Sorumlu Yazar: av.korkmaz06@gmail.com*

Özet

Türkiye'de her yıl binlerce insan iş kazası geçirmekte ve meslek hastalığına yakalanmaktadır. Bunun neticesinde her yıl yüzlerce çalışmamızı kazalar veya meslek hastalıkları sonucu kaybetmekteyiz. Yaşanılan iş kazalarında inşaat sektörü en büyük paylardan birine sahip olmakla birlikte çok sayıda diğer sektörlerin de faaliyetleri risklere çok açıktır. Bu sektörlerden bir tanesi de Türkiye'de onbin kişiden fazla çalışanın istihdam edildiği çimento sektörüdür. Her gün binlerce çimento ve inşaat işçisi çimentonun insan ve çevre sağlığına verdiği zararları bilmeden risklere açık şekilde çalışmaktadır. Bu nedenle Portland çimentosunu kullanan veya denetleyen herkes, sağlık tehlikelerini ve maruz kalmayı en aza indirmek için gerekli olan güvenli çalışma prosedürlerini bilmelidir. Yapılan bu çalışma ile Portland çimento üretim süreçlerinde ve Portland çimento kullanımında iş kazalarına ve meslek hastalıklarına neden olabilecek tehlikelerin tespit edilmesi ve bu tehlikelerden kaynaklanan risklerin giderilmesi için çözüm önerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmada çimentoyu güvenli bir şekilde nasıl kullanacağımız konusunda sağlık önlemleri değerlendirilerek tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler:Portland çimentosu, iş güvenliği, çimento fabrikası, hazır beton

Abstract

In Turkey, thousands of people are infected each year to spend in work accidents and occupational diseases. As a result, we lose hundreds of employees every year due to accidents or occupational diseases. Although the construction sector has one of the biggest shares in the occupational accidents, the activities of many other sectors are very obvious. This sector is also one of the cement sector, which employs more than ten thousand people are employed in Turkey. Every day, thousands of cement and construction workers are exposed to risks without knowing the damages caused by cement and human and environmental health. Therefore, anyone who uses or controls Portland cement should be aware of the health hazards and the safe operating procedures necessary to minimize exposure. The aim of this study is to determine the dangers that may cause work accidents and occupational diseases in Portland cement production processes and Portland cement usage and to evaluate the solution suggestions for the solution of the risks arising from these hazards. In the study, health measures were evaluated and recommendations were made on how to use cement safely.

Keywords: *BlacPortland cement, occupational safety, cement plant, ready-mixed concrete*

1.Giriş

Çimento endüstrileri ülkelerin kalkınmasında hayati bir rol oynamaktadır. Çimento endüstrileri için üretim süreci ham madde ocaklarından elde edilen kireçtaşı, kil madeni, demir cevheri ve boksit cevheri gibi katkı maddeleri “ham” olarak kırıp harmanlayarak öğütüp mikronize toz haline getirme prensibine dayanır. Çimento sanayiinde kullanılan ana hammadde kireçtaşı (CaCO_3), kil taşı (SiO_2), kil, boksit (Al_2O_3) ve alçı ($\text{Ca}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) olup, çeşitli partiküllerin, tozların, gazların ve ağır metallerin salınımını içerir. Ham öğütme işlemi tamamlandıktan sonra malzeme bir ön ısıtıcı sisteminden geçirilerek 800-850 °C ısıtılıp döner fırınlarda yakılır ve ardından bir hava soğutma sisteminde soğutulur. Yarı mamül olan klinker hava ile soğutulduktan sonra %5 oranında alçıtaşı ile öğütülerek çimento meydana gelmiş olur. Bir çimento fabrikası üretim birimleri olan ham madde değirmenleri, fırın, kömür değirmeni, çimento değirmeni, depolama silosu ve paketlenme bölümü kirliliğin nokta kaynaklarıdır (Adak vd., 2007).

Çimento sektörü, yılda 500.000 tondan fazla kükürt dioksit, azot oksit ve karbon monoksit yayan üçüncü büyük endüstriyel kirlilik kaynağıdır. Temel olarak, çimento üretimi sırasında partikül madde (PM), azot oksitler (NO_x) ve sülfür dioksit (SO_2) içeren üç tip hava kirliliği açığa çıkar. Portland çimentosu kostiktir, bu nedenle kimyasal yanıklara neden olabilir, toz tahrişe veya şiddetli maruziyete neden olabilir, akciğer kanserine neden olabilir ve kristal silika ve altı değerlikli krom gibi bazı tehlikeli bileşenler içerebilir. Çimento endüstrilerinde müzdarip kalınabilecek kronik riskler, işçiler solunum sistemi fonksiyon bozukluğu, akciğer kanseri, baş ağrısı, yorgunluk, mide ve kolon bozukluğu gibi hastalıklardır. Bu koşullar, konsantrasyon ve maruz kalma imgesi, kişisel hijyen ve davranış, personel tolerans seviyesi, duyarlılık, madde durumu ve uygun kişisel koruyucu ekipmanın düzenli kullanımı ile tutarlı bir şekilde ilişkilidir.

Ülkemizde her yıl yüz milyonlarca metreküp çimento iş kazalarından dolayı kullanılmayıp atık olarak dökülmektedir. Bununla birlikte, her yıl, çimentoya maruz kalmaktan kaynaklanan acı verici, zayıflatıcı kimyasal yanıklar nedeniyle düzinelerce vaka yaşanmaktadır. İnşaat çalışanları, alçıları, betonları, tuğla tabakaları ve çimento kullanan (veya harç, sıva ve beton gibi çimento içeren herhangi bir şey) veya çimento kullanımının yönetiminden sorumlu olan herkes sağlık açısından tehlike arz ettiğini bilmelidir (CSI, 2014).

Çimento'nun sağlık tehlikeleri şunları içermektedir.

- ten teması,
- tozun solunması ve
- Manuel kullanım.

2. Çimento Sanayiinde Görülen Hastalıklar

2.1. Sağlık Etkileri

Çimento, ciltle temas, göz teması veya bulunduğu hastalığa neden olabilir. Yaralanma riski, süreye ve maruz kalma derecesine ve bireysel duyarlılığa bağlıdır. Islak beton ve harçtaki tehlikeli maddeler şunlardır:

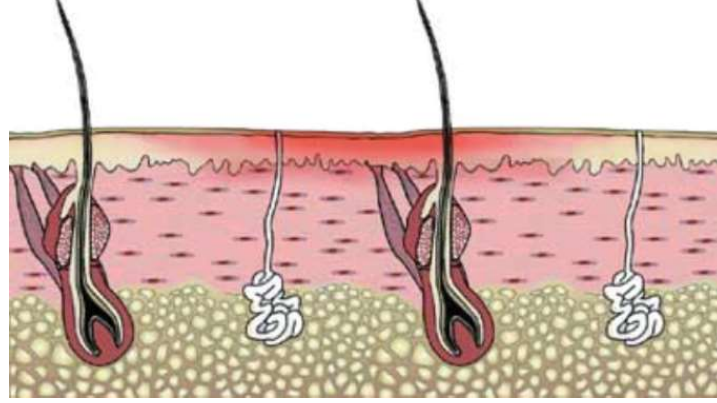
- İnsan dokusuna zarar veren kireç (kalsiyum oksit) gibi alkali bileşikler
- cilde aşındırıcı olan ve akciğerlere zarar verebilen eser miktarda kristal silika
- alerjik reaksiyonlara neden olabilen eser miktarda krom (Mishra, 1991).

2.2 Ten Teması

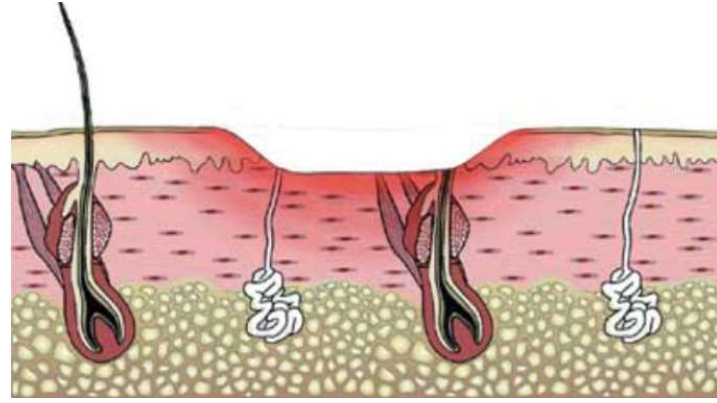
Yaş çimentoların tehlikeleri, kostik, aşındırıcı ve kurutma özelliklerinden kaynaklanır.

Cildinize kısa bir süre temas eden ve ardından iyice yıkanmış ıslak beton, çok az tahrişe neden olur. Ancak cilt ve ıslak beton arasındaki sürekli temas, alkalın bileşiklerin cilde nüfuz etmesini

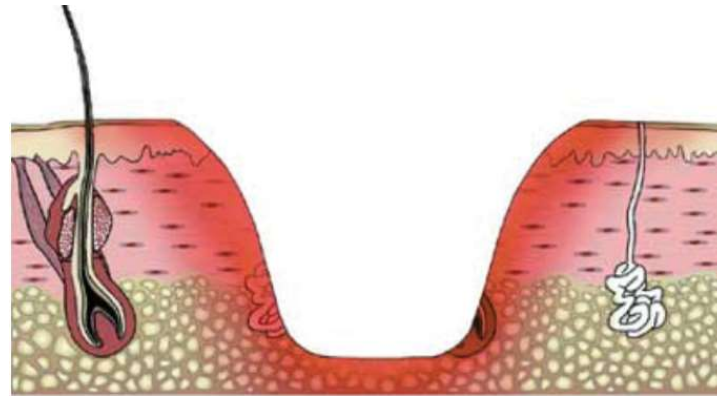
ve yanmasını sağlar. Islak beton veya harç deriye sıkıştığında - örneğin, bir işçinin botlarına ya da eldivenlerine düşerek ya da koruyucu giysi ile ıslatarak - sonuçta ilk, ikinci ya da üçüncü derece yanıklar ya da cilt ülseri olabilir. Bu yaralanmaların iyileşmesi birkaç ay sürebilir ve hastanede yatmayı ve cilt greftlerini içerebilir (Sivicommar, 2001).



Şekil 1. Birinci derece yanık - dış deri tabakası



Şekil 2. İkinci derece yanık - orta deri tabakası



Şekil 3. Üçüncü derece yanık - derin cilt tabakası

Islak beton farkında olmadan çalışanlar tarafından lastik çizme veya eldivenlerin içine hapsedilebilir ve işçi tulumları yavaş yavaş ıslanabilir. Taze beton üzerinde beton kaplama yapan işçiler beton kaplamaların üzerinde diz çökerek çalıştıkları durumlarda dizleri ciddi şekilde yanar. Betondan gelen aşındırıcı sıvı su, çalışanın pantolonu tarafından emilir ve uzun süreler

boyunca cilde tutunur. Bu durumlar da su geçirmez dizlikler olmadan, ıslak betonda diz çökmek cildi tahriş edebilir veya yakabilir (Brochhaus vd., 1981).



Şekil 4. Islak beton ile çalışırken ortaya çıkan yanıklar

Torba dökümü veya beton kesilmesi sırasında açığa çıkan çimento tozu da cildi tahriş edebilir. Ter veya ıslak giysilerden gelen nem, kostik bir çözelti oluşturmak için çimento tozuyla reaksiyona girer (Brochhaus vd., 1981).

2.3 Alerjik cilt reaksiyonu

Bazı işçiler çimentodaki altı değerlikli kroma karşı alerjik hale gelir. Çimento kullanan tüm işçilerin küçük ancak önemli bir yüzdesi, hafif bir döküntüden ciddi cilt ülserine kadar değişen semptomlarla birlikte krom alerjisi geliştirecektir. Deri reaksiyonlarına ek olarak, altı değerlikli krom, mesleki astım adı verilen solunum alerjisine neden olabilir. Semptomlar, hırıltı ve nefes almada zorluk içerir. İşçiler, altı değerlikli kroma hem cilt hem de solunum alerjileri geliştirebilirler (Bazas, 1980).

Herhangi bir alerjik deri reaksiyonu olmaksızın yıllarca çimento ile çalışmak ve sonra aniden böyle bir reaksiyon geliştirmek mümkündür. Durum, dakika miktarlarına bile maruz kalıncaya kadar şiddetli bir reaksiyonu tetikler. Alerji genellikle bir ömür boyu sürer ve yaş beton veya toz çimento ile gelecekteki çalışmalarını önler (Bazas, 1980).

2.4. Göz Teması

Havadaki tozlara maruz kalmak, aniden veya ilerleyen zamanlarda gözlerde tahrişe neden olabilir. Maruziyet seviyesine bağlı olarak, etkiler kızarıklıktan kimyasal yanıklara ve körlüğe kadar değişebilir (Baby vd., 2008).



Şekil 5. Tozlu çalışma ortamı

2.5.Soluk Alma

Çimento torbaları boşaldığında yüksek düzeyde tozların solunması meydana gelebilir. Kısa vadede, bu tür maruziyet burun ve boğazı tahriş eder ve boğulmaya ve zor nefes almasına neden olur. Zımparalama, taşlama veya kesme betonları ayrıca yüksek seviyelerde kristalin silika içeren büyük miktarlarda toz salabilir. Uzun süreli ya da tekrarlanan maruz kalma, silikozis denilen sakatlayıcı ve sıklıkla ölümcül akciğer hastalığına yol açabilir. Bazı çalışmalar ayrıca kristalin silika maruziyeti ve akciğer kanseri arasındaki bir bağlantıyı göstermektedir (Bachofen, ve Prodan, 2011).

3.Çimento Sanayinde Görülen Kazalar

Türkiye Çimento sanayinde yaklaşık 60 adet entegre çimento fabrikası bulunmaktadır. Bu tesislerde çimento üretim prosesleri ocaklarda ham madde üretiminden başlayarak öğütme sistemlerine kadar uzanmaktadır. Dolayısıyla birçok iş güvenliği riskini bünyesinde barındırmaktadır. Çimento fabrikalarında yaşanan kazalardan en yaygınlarında biri özellikle ince malzemeler üzerinde kayma, takılma ve yüksekten düşmelerdir. Bunlar, çalışma ortamı zeminlerinin düzgün olmaması, kaygan veya kayganlaşan zemin için yeterli önlem alınmaması ve uyarı levhası konulmaması veya gerekli zemin temizliğinin yapılmamasından kaynaklanan kazalardır. Paketleme ünitelerinde istiflenen bigbag çuvallarının çalışanların üzerine düşmesi, forklift operatörünün görüş açısının az olması nedeniyle çarpma yada malzeme taşıyan kişinin düşmesi gibi kazalar da oldukça sık görülmektedir (Yang vd., 1996)

Çimento fabrikalarında 15-20 m yüksekliğinde her kata yerleştirilmiş bir adet siklon; toplamda 4 -5 adet olmak üzere yaklaşık 110 m uzunluğuna düşey olarak yerleştirilmiş ön ısıtıcı siklonları mevcuttur. Ön ısıtıcı siklon ve fırınlar için kullanılan iskele sistemlerinde, gezer köprülü vinçlerin bakım ve onarımlarında, silo ve çatı temizliği çalışmaları sırasında yapılan yüksekte çalışmalar sırasında çalışanların yüksekten düşme riskleri ortaya çıkar (Yıldız, 2012).

Yanıkla sonuçlanan kazalar; sıcak farin, klinker ve çimento tozu temasıyla yada döner fırından alev geri püskürmeleri ile oluşmaktadır. Tehlike noktaları genelde sıcak klinker tozu ve ön

ısıtıcılarda bulunan tozlardır. Ham madde değirmenlerinde farin tozu yaklaşık 120 °C civarında iken ön ısıtıcı kulelerde 850-900 °C sıcaklıklara kadar çıkmaktadır. Farin değirmeni içerisindeki farin tozu ve ön ısıtıcı kulelerdeki tozla temas; ön ısıtıcılarda tıkanma olduğu zaman siklon şişmesi sırasında ve izolasyonu iyi olmayan tuğla ve beton astarlardan toz kaçması sonucu olmaktadır. Siklon açılması sırasında şişleme kapağından dışarı malzeme püskürmesi siklon şişleme işini yapan elemanın yanmasına ve şişleme kapağından püsküren malzemenin aşağı katlara yayılması durumunda bu katlarda bulunan çalışanların yanmasına neden olmaktadır. Sıcak klinker ile temas, klinker numunesi almak için soğutucu çıkışı kovalı bantlarda numune alan çalışanın dengesinin yitirip sıcak klinker taşıyan kovalı banda düşerek yanmasına ve klinker soğutucusundaki klinker kırıcı içerisinde topaç kırma sırasında sıcak malzemenin çalışanın üzerine düşerek yanmasına neden olmaktadır (ÇSGB, 2006).

Sıcak çimento ile temas, çimentonun transfer bantlarından dökülmesiyle veya buralarda bir çalışma yapıldığında olmaktadır. Çimento fabrikalarında siklon tıkanmalarının sıklığı ve şiddeti; fırın işletme koşulları, farin bileşimi, yakıt türü (kömür, petrokok, değişik kaynaklı ve bileşimli atık yakıtlar vb.) ve belli başlı yanma özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Siklon tıkanmalarına bağlı olarak rastlanılan kaza türlerinden biri de yaklaşık 400 bar basınçla çalışan su jeti ile siklon temizliği yaparken tabancanın kontrolden çıkıp çalışanların ölümüne neden olan kazadır (ÇSGB, 2006).

Çimento fabrikalarında yangın ve patlama yönünden öncelikli riskler kömür ile yapılan çalışmalardan kaynaklanmaktadır. Söz konusu bu riskler; kömürün depolanması, değirmenlerde öğütülmesi, yakılması sürecinde yangın ile toz ve gaz patlamaları şeklinde ortaya çıkar. Yangın ve patlama yönünden önemli risklerden biri de LPG, doğalgaz ve/veya sıvılaştırılmış doğalgaz gibi petrol türevlerinin depolanmasından ve kullanımından doğan risklerdir. Döner fırında ilk ateşleme sırasında doğalgaz kullanılmakta, sıvılaştırılmış doğalgaz ve LPG ise mutfak kısmında yemek pişirme işlemleri sırasında ve ısınmada kullanılmaktadır. Lastik konveyör bantları da yangın yönünden risk teşkil eden bir başka unsurdur. Konveyörde kömür transferi sırasında sıkışma, sürtünme sonucu lastik bantlar yangına neden olabileceği gibi, konveyör bant boyunca uzanan kablo kanalları içerisinde taşınan elektrik kabloları da yangın nedeni olabilir. Çimento fabrikalarında kullanılan döner fırınlarda, ilk ateşlemenin gecikmesi sonrasında ani yanmanın başlaması ile alev borusunda bulunan hava sağlayan ekipmanın bozulması gibi nedenler gaz patlamalarına neden olabilir (Topçu, 2016).

Çimento sektöründe en sık görülen kazalardan bir başkası da dönen aksamlara uzuv kap-tırmadır. Genelde bu tür kazalar bantlı konveyörlerde, rulo, tambur, şut vb. dönen aksamın bulunduğu tehlike bölgesinde koruyucu olmaması durumunda gerçekleşmektedir. Bu tür dönen ve hareketli parçaları bulunan iş ekipmanları üzerinde enerji kesilmeden ve gerekli güvenlik tedbirleri alınmadan bakım, onarım, temizlik vb. çalışmaların yapılması durumunda bu tür kazalar olmaktadır (Topçu, 2016).

Siloların içindeki tıkanıklıkların giderilmesi, temizlik işleri gibi çalışmaların kapalı alanda yapılmasını gerektiren durumlar kaza riski taşır. Çünkü kapalı alanda, oksijen yetersizliği, zehirli gaz, buhar veya dumanlar, silo içindeki boş alanı aniden doldurabilecek katı ve sıvılar, yangın ve patlama, toz ve sıcak hava gibi tehlikeler vardır. Silo içinde bu tehlikelerden herhangi birinin ortaya çıkması durumunda çalışan havasız kalacağından ciddi sonucu olacak kazalar yaşanabilir.



Şekil 6. Döner fırın aşırı anzast oluşumu (a) ve şandel oluşumu (b)

Son olarak çimento fabrikalarında en sık görülen iş kazalarının döner fırın tuğla revizyonları esnasında gerçekleşmektedir. Tuğla revizyonları otomasyona tabi olmayıp manuel olarak iş gücüne dayanmaktadır. Bir çok fabrikada tuğla nakliyesi ilkel el arabaları ile yada elden ele tuğlaların verilerek taşınması prensibi ile yapılmaktadır. Tuğlaların gelişi güzel yürüyüş yollarına stoklanması, yine el aletlerinin gelişi güzel yerlere bırakılması, kapalı ve karanlık ortam bir çok kazayı beraberinde getirmektedir (Korkmaz, 2017).



Şekil 7. Döner fırın tuğla revizyonu; a) tuğla söküm işleri ve b) tuğla örtümü

4. Çimento Kullanımı Temel Tavsiyeler

Çimentoyu güvenli bir şekilde kullanmak için bazı temel öneriler maddeler halinde açıklanmıştır.

4.1 Kişisel Koruyucular

Cildi çimento ve çimento karışımlarından korumak için işçiler kişisel koruyucu ekipman kullanmalıdırlar. Bunlara örnek olarak;

- Alkali dayanıklı eldivenler
- Uzun kollu ve tam boy pantolonlu tulumlar (harçları ve betonu dışarıda tutmak için eldivenlerin üzerinde manşonları aşağıya doğru çekilmeli ve üst kısımdaki botlar ve koli bantları içerisine konmamalıdır)
- İşçilerin taze betonda durması gereken durumlarda betonun akmasını önlemek için yete-

rince yüksek su geçirmez botlar kullanılmalıdır.

- Çimento tozunun önlenemediği durumlarda P, N veya R 95 respiratörü gibi uygun solunum koruyucu ekipman seçilmelidir.
- Karıştırma, dökme veya uygulanan diğer aktivitelerin göze zarar vermesinin önlenmesi için göz koruyucu seçilmelidir. Aşırı tozlu ortamlarda, dar ve kapalı ortamlarda havalandırılabilen gözlükler kullanılmalıdır (Çimento veya çimento ile çalışırken kontakt lens takılmamalıdır).
- Çalışma pratikleri sürecinde beton blok döşerken, kesme veya çekiçleme yaparken parça sıçraması vb. gibi zararları önlemek için farklı çeşit ve ebatlarda kişisel koruyucu bulundurulmalıdır (Meosa, 2014).

4.2 İş Uygulamaları

- Yayılan çimento tozunun miktarını en aza indirecek şekilde çalışılmalıdır.
- Kuru kesim masonluk ürünler yerine mümkün olduğunda ıslak kesim yapılmalıdır.
- Çimento iyi havalandırılmış alanlarda karıştırılmalıdır.
- Toz kaynağında rüzgara karşı çalışıldığından emin olunmalıdır.
- Mümkünse, sahada karıştırmak yerine hazır beton kullanılmalıdır.
- Taze beton temasında, dizleri kumaştan emilebilecek sudan korumak için kuru bir tahta veya su geçirmez dizlik kullanılmalıdır.
- Halkalar ve saatler gibi takılar çıkartılmalıdır çünkü ıslak çimento altlarında toplanabilir.

4.3 Hijyen

- Yaş çimento ile kirlenmiş olan giysiler çabukça çıkarılmalıdır. Islak çimento ile temas halinde olan cilt serin temiz su ile derhal bolca yıkanmalıdır.
- Eller temizlik araçları için kullanılan kovalardaki su ile yıkanmamalıdır.
- İşçilerin işlerini bitirmeleri ve bir işin sonunda duş almaları ve tuvalete gitmeden, su içmeden, sigara içmeden ya da tuvalete gitmeden önce uygun sağlığa uygunluk olanakları sağlanmalıdır.
- Botların temizlenmesi ve kıyafetlerin değiştirilmesi için standartlara uygun olanaklar sağlanmalıdır (Dowall, 1984).

4.4. Eğitim

Türkiye’de yürürlükte olan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Yönetmelikleri çerçevesinde kuru veya ıslak çimento kullanan tesislerde ve bu tür faaliyetlerde yer alan işçiler Çimento ve beton malzemeleri ile çalışmanın getirdiği ve getireceği tehlikeler ve kontroller konusunda eğitilmelidir.

5. SONUÇ

Çimento endüstrisinde oluşan toz, duman ve gazların etkisi, solunması, yutulması ve bu maddelerin ciltle doğrudan teması mesleki hastalıklara neden olabilir. Bu tehlikeler insan ile birlikte başka canlılara da etki edebilir. Çimento fabrikalarında kullanılan makine, ekipman ve çimento üretiminin diğer faaliyetlerinden kaynaklanan gürültüye izin verilen sınırın ötesindeki maruziyet nedeniyle işitme kaybı oluşabilir. Çimento endüstrisinde toz, duman ve gazların yanı sıra, mekanik (dolaşıklık, kontak, keskin kenar vb.), elektrik (elektrikli çarpma, şok, yangın), düşme tehlikesi, araçlar gibi çimento endüstrileri ile ilgili diğer tehlikeler de yaygın karşılaşılabilecek tehlikelerdendir. Bu çalışmada bahsedilen riskler yeterli önlemler alındığı takdirde kontrol altına alınabilir ve gerçekleşmesi engellenebilir.

Kaynaklar

- Adak, M. D., Adak, S. Ve Purohit K. M. 2007. Ambient Air Quality And Health Hazards Near Min-Cement Plants. *Pollution Research*, 26(3), 361- 364.
- Baby, S., Singh, N. A., Shrivastava, P., Nath, S. R., Kumar, S. S., Singh, D. And Vivek, K. 2008. Impact Of Dust Emission On Plant Vegetation Of Vicinity Of Cement Plant. *Environmental Engineering And Management Journal*, 7(1), 31-35.
- Bachofen, G., Prodan, L., 2011. Cement And Concrete. *Encyclopedia Of Occupational Health And Safety*, Baş Editör: Jeanne Mager Stellman, Uluslararası Çalışma Örgütü, Cenevre.
- Bazas, T., 1980. Effects Of Occupational Exposure To Dust On The Respiratory System Of Cement Workers. *J. Soc. Occup. Med.*, 30, 31-36.
- Brochaus, A., Dolgner, R., Ewers, U., 1981. Intake And Healths Effects Of Thallium Among A Population Living İn The Vicinity Of Cement Plant Emitting Thallium Containing Dust. *Int. Arch Occup. Environ. Health.*, 48, 375-389.
- Cement Sustainability Initiative. Health And Safety İn The Cement İndustry. Examples Of Good Practice. Aralık 2004
- Korkmaz, A., 2017, Çimento Üretiminde Kil Ham Maddesine Alternatif Olarak Metaşistin Kullanılabilirliği, İstanbul Üniversitesi, Yüksek Lisans, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Mc Dowall, M. E., 1984. A Mortality Study Of Cement Workers. *Br. J. Ind. Med.*, 41, 179- 182.
- Meo, S.A., 2004. Health Hazards Of Cement Dust. *Saudi Med J*, 25, 1153-9.
- Mishra, G.P., 1991. Impact Of İndustrial Pollution From A Cement Factory On Water Quality Parameters At Kymore. *Environment & Ecology*, 9(4), 876-880.
- Sivicommar, R., Jayabalou, R., Subrahmanyam, Y.V., Jothikumar, N., Swarnalatha, S., 2001. Air Pollution İn Stone Crushing İndustry And Associated Health Effect. *Indian Journal Of Environmental Health*, 4, 169-73.
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, 2006. Çimento Fabrikalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Denetim Projesi Genel Değerlendirme Raporu, Ankara.
- Yang, C.Y., Huang, C.C., Chiu, H.F., 1996. Effects of Occupational Dust Exposure on the Respiratory Health Of Portland Cement Workers. *J. Toxicol. Environ. Health*. 49, 581-588.