

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi

Yrd. Doç. Dr. Ufuk BERBEROĞLU

**BİR İŞLETMEDE
İŞYERİ FİZİKSEL RİSK ETMENLERİNİN ÇALIŞAN-
LARIN SAĞLIĞINA OLAN ETKİSİNİN SAPTANMASI
VE DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Hasan DEDELER

EDİRNE - 2008

Yetiřmemdeki katkılarından dolayı, Trakya Üniversitesi Tıp Fakóltesi Halk Sağlığı AD Başkanı Prof. Dr. Faruk YORULMAZ'a, değerli katkılarını esirgemeyen tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Ufuk BERBEROğLU'na, Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Doç. Dr. Muzaffer ESKİOCAK, Doç. Dr. Galip EKUKLU ve Yrd. Doç. Dr. Burcu TOKUÇ'a; en içten duygularım-
la teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER.....	3
İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ KAVRAMI.....	3
KONFEKSİYON (HAZIR GİYİM) SEKTÖRÜ VE ÇALIŞMA YAŞAMI	11
ÇALIŞMA ORTAMINDAKİ FİZİKSEL RİSK FAKTÖRLERİ	13
RİSK DEĞERLENDİRME	42
GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	51
BULGULAR	60
TARTIŞMA	84
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	86
ÖZET	91
SUMMARY.....	92
KAYNAKLAR.....	93
RESİMLEMELER LİSTESİ.....	97
ŞEKİLLER	97
TABLolar	97
ÖZGEÇMİŞ	99
EKLER	

KISALTMALAR

- AB** : Avrupa Birliği
- ABD** : Amerika Birleşik Devletleri
- dB** : Desibel
- DTÖ** : Dñnya Ticaret Örgütü
- ILO** : International Labour Organization
Uluslararası Çalışma Örgütü
- WHO** : World Health Organization
Dñnya Sağlık Örgütü

GİRİŞ VE AMAÇ

İş sağlığı sorunları denildiğinde, iş kazaları, meslek hastalıkları ve sakatlıklar gibi çalışma yaşamında insan sağlığını aşırı derecede bozan durumlar akla gelir. Günümüzde, iş sağlığının amacı çok genişlemiştir. İş sağlığı yalnızca mesleksen zararları önlemek değil, bunlardan başka ve daha ileri amaç olan çalışanların daha iyi sağlık koşullarında yaşamasını, insan ve iş arasındaki uyumu sağlamayı da içermektedir (1).

İşyerlerinde sağlık ve güvenlik bakımından çeşitli tehlikeler bulunabilir. Bu tehlikeler öncelikle işyerinde çalışanlar açısından risk oluşturur. Ancak bu tehlikelerin yaratacağı riskler, yalnızca işyerinde çalışanlarla sınırlı değildir. Çoğu kez bu tehlikeler çevrede yaşayan toplumun sağlık ve güvenliği bakımından da risk oluşturmaktadır. İş sağlığı çalışmalarında başlıca ilgi, işyerinde bulunan sağlık tehlikelerini kontrol ederek hem çalışanların, hem de çevredekilerin sağlık ve güvenliğini korumaktır (2).

Fiziksel çevre, insanın yaşadığı ortamın fiziksel ve kimyasal özellikleridir: soğuk, sıcak, nem, gürültü, titreşim, alçaklık ve yükseklik, güneş ışınlarının azlığı veya çokluğu, iyonize edici ışınlar fiziksel çevrenin başlıca öğeleridir. Aynı konu işyerleri için de söz konusudur; işyerlerinde, işçilerin sağlığını bozan değişik fiziksel ve kimyasal koşullar vardır ve bunların şiddeti, sürekliliği her işyerinde farklılık göstermesine rağmen, çalışanların günlük yaşamlarının büyük bir bölümü işyerlerinde geçtiği için bu fiziksel etkenlere maruz kalmaktadırlar.

İster genel sağlık, ister işçi sağlığı söz konusu olsun, her ikisinde de çevrenin fiziksel özellikleri sağlığın olumlu yâ da olumsuz olarak gelişmesini yönlendirir (1).

Yeni İş Yasası'nın 5. Bölümü; Eski İş Yasası'nın "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği" kavramını daha geniş kapsamlı ve Avrupa Birliği Mevzuatının da benimsediği evrensel bir kavram olan "İş Sağlığı ve Güvenliği" olarak değiştirmiş ve buna göre düzenlemiştir. Bu kapsamda, çıkartılan tüm yönetmeliklerde de aynı kavrama sadık kalınmıştır. Bu değişimin temel felsefesi; sadece tehlikelerin önlenmesi değil, risklerin değerlendirilmesi, risklerle kaynağında mücadele edilmesi suretiyle, çalışanların yanı sıra işletmenin ve üretim güvenliğini birlikte sağlamaktır. Bu l sac ayağı gerçekleştiği takdirde çalışanlar tam güvenliğe kavuşacaktır (3).

Bu yasa, tehlikelerin önlenmesinin yanında risklerin öngörülmesi, değerlendirilmesi ve bu riskleri tamamen ortadan kaldıracak ya da zararlarını en aza indirebilmek için yapılacak çalışmaları da içermektedir. Evrensel anlamda İş Sağlığı ve Güvenliği; henüz bir tehlike oluşmamış, işletmede bir sorun oluşmamışken bile işletmede oluşabilecek tehlikelerin ve risklerin öngörülerek bunların kabul edilebilir olup olmadığına karar verme çalışmalarını da beraberinde getirmektedir, bir başka deyişle yeni kavramda, eski "reaktif" yaklaşımlar yerini "proaktif" yaklaşımlara bırakmıştır (3).

Sonuç olarak; Edirne'de bulunan bir konfeksiyon işletmesinde yapılan bu araştırmanın amacı:

- İşyeri fiziksel risk etmenlerini saptamak,
- Bu risk etmenlerinin çalışanların sağlığına yapacağı etkileri değerlendirmek,
- Çalışanları etkileyecek olan risk etmenlerinin ayrı ayrı risk değerlendirmesini yapmak,
- Risk değerlendirmesi sonucunda, daha sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının oluşturulması için öneriler geliştirmek,
- Gelecekte yapılacak risk değerlendirmesi çalışmalarına baz oluşturmak,
- Çalışma yaşamında daha sağlıklı ortamlar oluşturulması için öneriler geliştirmektir.

GENEL BİLGİLER

İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ KAVRAMI

İş ve Sağlık İlişkisi

İş ve sağlık arasındaki ilişkiler geleneksel olarak; işin ve çalışma ortamında bulunan diğer faktörlerin, çalışan kişinin sağlığını bozması şeklinde algılanmıştır. Bu yaklaşım genelde doğru olmakla birlikte, iş ve sağlık arasındaki ilişkilerin çerçevesini tam olarak ifade edebilmek bakımından ilişkinin iki yönlü olduğunu belirtmek gereklidir. Yani bir yandan iş, çalışma, kişinin sağlığını etkilerken, öte yandan çalışan kişinin sağlık durumu da işin niteliğini ve niceliğini etkilemektedir. Doğal olarak sağlıklı bir insan, hastalığı ve sakatlığı olan bir insana göre daha verimli çalışır ve daha nitelikli üretim yapar. Yani, çalışan kişinin sağlık durumu da iş üzerinde etki yapabilir (4).

İş ve sağlık ilişkisinin diğer yönü olan çalışmanın insanın sağlığı üzerindeki etkileri de çoğunlukla algılandığı gibi- olumsuz yani sağlığı bozucu yönde olabildiği gibi, çalışmanın sağlık üzerinde olumlu, yani sağlığı geliştirici etkisi olduğu da bilinmektedir. Çalışmak, üretim yapmak, iş çevresinde yani bir toplulukta değişik kişilerle sosyal ilişkilerde bulunmak, bir kişinin psikososyal sağlığı üzerinde olumlu etkiler yapar. Böylece, iş yeri risklerinin etkili bir biçimde kontrol altına alınmadığı bir ortamda çalışmanın, sağlık üzerindeki etkisi daha ağırlıklı olarak olumsuz bir etkidir, yani çalışan kişi iş yeri ortamında bulunan pek çok faktörle karşılaşmak durumunda olduğu için, bu faktörlerin etkisi ile sağlığı olumsuz etkilenmektedir.

İş sağlığı çalışmalarının amacı da iş yerinde bulunan sağlık risklerini etkili bir şekilde kontrol altına alarak çalışanlara sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı hazırlamak ve böylece, çalışanların sağlığını korumak ve geliştirmektir (4).

İş Sağlığı ve İş Güvenliği Kavramı

İşçi sağlığını kavramı için Uluslararası alışma rgt (ILO) ile Dünya sağlık rgt (WHO) 1950 yılında karma bir komisyon kurarak, işçi sağlığının amaçlarını içine alan bir tanım yapmışlardır. Bu tanım, ILO' nun 112 sayılı tavsiye kararı ile ye ülkelere duyurulmuştur. “ işçi sağlığı şu amaçları kapsayan bir hizmet zinciridir: Çalışanların sağlık kapasitelerini en yüksek düzeye çıkarmak ve sürdürmek, çalışmanın olumsuz koşulları nedeni ile sağlığın bozulmasını önlemek, her çalışanı fiziksel ve ruhsal yeteneklerine uygun işlerde çalıştırmak, yapılan iş ile işçi arasındaki uyum sağlayarak, asgari yorgunlukla optimal randıman elde etmektir (5).

İş sağlığı, her meslekte çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal yapılarını en yüksek düzeye getirmek ve bu düzeyi sürdürmek, sağlıklarına gelebilecek zararları önleyerek işçiyi fizyolojik ve psikolojik yeteneklerine uygun işlere yerleştirmek ve böylece işi insana ve insanı işine uyarlamayı amaçlayan bir tıp dalıdır (6).

Güvenlik ise, bir tehlike karşısında korunmayı, tehlikenin gerçekleşmesi durumunda ise bundan kurtulmayı ifade ettiğinden tehlike sözcüğü ile etkileşim içerisindedir. Güvenliğe ilişkin çeşitli tanımlara rastlanılmaktadır. Güvenlik, genel olarak mevcut ortamda kabul edilebilir düzey ve bu düzeyi korumak için zamansız ölüm, yaralanma ya da endişe verici koşulların var olma olasılığını azaltma anlamındadır. Manuele'nin tanımına göre güvenlik, risklerin kabul edilebilir düzeyde olduğu her durumdur. Abdul Raouf ve Dhillon da güvenliği, insan yaşamı ve etkinliğini koruma ve örgütün her bir misyonu bakımından doğabilecek zararların önlenmesi olarak tanımlamışlardır. Bir diğer anlatımla güvenlik; iş kazasına bağlı yaralanma ve lme, meslek hastalığına, teçhizat ya da mal mülk kaybına ya da zararına neden olabilen koşullardan uzak olma biçiminde tanımlanabilir. Bu bağlamda güvenlik, iyi teknik dizayn, nitelikli üretim ve organizasyon bileşiminin bir sonucudur. Öte yandan Strasser, Aaron ve Bohn daha ayrıntılı bir yaklaşımla, “güvenlik, insan davranışının değişiminden ve/veya tehlikelerin olasılığını azaltmak için fiziki vrenin dizayn edilmesinden ortaya çıkan bir koşul ya da durumdur, bu suretle kazalar azalır” biçiminde belirtmişlerdir. Ayrıca, Ringdahl güvenliği, riskin karşıtı olan bir sistem olarak nitelendirmiş ve “bireyin yaralanmasına ya da tesise ya da çevresine zarar verebilen belirli faktörlerden arınmış bir sistem” şeklinde tanımlamıştır (7).

İş güvenliği; işyerlerinde işin yürütülmesi sırasında çeşitli nedenlerden kaynaklanan sağlığa zarar verebilecek koşullardan korunmak amacıyla yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalardır (8).

ILO'nun değerlendirmesine göre, dünyada her yıl 2 milyon insan iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu hayatını kaybetmekte olup, bu sayının artma eğiliminde olduğu belirtilmektedir (9).

Endüstrileşmiş ülkelerde, iş kazaları ve meslek hastalıklarının toplam maliyetinin bu ülkelerin Gayri Safi Milli Hâsıllarının %1'i ile %3'ü arasında değiştiği belirtilmektedir. Bu maliyet, özellikle kalkınmakta olan ülkelerin göz ardı edemeyeceği kadar ağır bir maliyettir. Dünya genelinde ülke nüfuslarının yaklaşık olarak %50-60'ının ücretli olarak çalıştığı ve bu orana kayıt dışı ve evde çalışanların da eklenmesi durumunda, iş sağlığı ve iş güvenliğinin önemi daha da belirginleşmektedir (10).

Çalışma ortamının sağlıklı ve güvenli kılınması, işverenlerin, çalışanların ve hükümetlerin ortak sorunudur. Ancak, soruna yönelik çabalar henüz küresel düzeyde tam olarak işlerlik kazanmış değildir (11).

Bu tanımlardan da anlaşılacağı gibi, iş sağlığı ve iş güvenliği kavramının çağdaş anlamı, iş kazaları ve meslek hastalıkları tanı ve tedavisinin dışında çalışanın sağlığını korumak ve onun sağlığını bozacak çeşitli tehlikeleri ortadan kaldırmaktır. Bu bağlamda, iş sağlığı ve iş güvenliğinin caydırıcı yaptırımlarla donatılmış kamu düzeni kurallarıyla sağlanması uzmanlık örgütleri oluşturulması, teknik ve medikal araştırmalar, ruhsal ve istatistiksel etütler geliştirilmesi de iş sağlığı ve güvenliği kavramıyla beraber ele alınmaktadır (12).

İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramının Tarihsel Gelişimi

Dünyadaki tarihsel gelişimi: İş sağlığı ve iş güvenliği alanının, değişik aşamalardan geçerek günümüzdeki bilimsel anlamını kazanması çok uzun tarihsel süreç içinde olmuştur. Birçok uzmanlık alanından bilim insanlarının katkıları sonucunda, günümüzde bir bilim dalı haline gelen iş sağlığı ve iş güvenliği, üretim sürecindeki ve toplum yaşamındaki değişimlere bağlı olarak gelişim göstermiştir. İnsanlığın doğa ile savaşımları ile başlayan ve değişik aşamalardan geçen çalışma yaşamındaki gelişmeler, iş sağlığı ve iş güvenliği sorunlarının da gündeme gelmesine yol açmıştır. Üretim araçlarında ve üretim yöntemlerindeki değişim ve dönüşümler sonucunda, çalışanların sağlık ve güvenlik sorunları da çoğalmış ve giderek önem kazanmaya başlamıştır (13).

İş ve sağlık arasındaki ilişkilerin varlığı çok eski tarihlerden beri bilinmektedir. Ancak eski çağlarda iş türleri ve mesleksen riskler çok azdı. Eski zamanlarda yaşayan insanlar başlıca hayvancılık ve avcılık yapılarıdır. Daha sonra insanlar toprağı işlemeyi öğrenince tarım çalışmaları da eklendi. Ancak bu işlerde, çalışma hayatının riski olarak ifade edilebilecek önemli sorunlar yoktu. Daha sonraki çağlarda taş ocaklarında veya yol ve bina yapımı gibi işlerde çalışmalar başladı. Ancak riskli sayılabilecek bu işlerde de köleler, esirler ve suçlular çalıştırılırdı. Bu yüzden, çalışma koşulları nedeniyle bu kişilerin sağlıklarının bozulması, o tarihlerde fazla ilgi uyandırmamıştır. Zamanla, özellikle madencilikteki gelişmelere paralel olarak mesleksen riskler artmış ve bunlar sonucunda ortaya çıkan sağlık sorunları toplumlarda ilgi çekmeye başlamıştır. Karpat Dağları'ndaki madenlerde çalışan madencilerde gözlenen bir takım akciğer hastalıkları; "madenci hastalığı" olarak adlandırılmış, bu yörede yaşayan kadınların, yaşamları boyunca birkaç kez evlilik yapmaları da, madenlerde çalışan kocalarının hastalık ve kazalar nedeniyle erken yaşta ölmelerinin sonucu olarak değerlendirilmiştir (4).

İş sağlığında ilk yazılı kaynaklara göre; M.Ö. 370 yıllarında, Hipokrat'ın kurşunun zararlı etkilerini ortaya koyduğu çalışmasına dayandırılmakla birlikte, bu konuya yönelik çalışmaların toplum yaşantısında Endüstri Devrimi süreci ile birlikte artarak önem kazandığı belirtilebilir (14).

Çalışma hayatı ile ilgili sağlık sorunlarına ilk işaret edenlerden biri Agricola' dır. 16. Yüzyılın ikinci yarısında yaşamış olan bu bilgin, tozlu ortamda çalışmanın sağlığı bozduğuna işaret ederek, bu tür işlerde çalışanların tozdan korunmak için maske kullanmalarını öğütlemiştir. Aynı dönemde yaşamış bir başka bilgin olan Paracelsus'da değişik işyerlerinde ve özellikle de madenlerde çalışmanın bir takım riskleri olabileceğine işaret etmiştir (4).

İş sağlığı alanındaki gelişmelere en büyük katkıyı Bernardino Ramazzini yapmıştır. İtalya' nın Padua kentinde iş yeri hekimliği yapmış olan Ramazzini (1633-1714), çalışmaları sırasındaki gözlemlerini, kendisinden önceki bilginlerin gözlemleri ile de birleştirerek bir kitap halinde yayınlamıştır. "De Morbis Artificum Diatriba" (Çalışanların Hastalıkları) adlı bu kitap, bu alandaki ilk kapsamlı ve sistematik yayındır. Bu kitapta çeşitli işlerle ilgili sağlık risklerine ve sağlık sorunlarına işaret edilmektedir. İş sağlığı konularına olan bu önemli katkılarından dolayı Ramazzini bütün dünyada iş sağlığının babası olarak kabul edilmektedir (4).

İçinde bulunduğumuz son yüzyıl içinde makineleşme ve endüstrileşme, çalışanların yaşamlarının büyük bir bölümünü hızla çoğalan ve genişleyen fabrikalarda sürdürmelerine yol açmıştır. Bu durumun kaçınılmaz bir sonucu olarak da, önceden kestirilemeyen bazı yeni tehlikeler ortaya çıkmıştır. Rahatsızlıklar çoğaldıkça haklı olarak toplumun bu konudaki duyarlı-

lığı da artmış, teknik elemanlar ve bilim adamları konuyla daha çok ilgilenmeye başlamışlardır. Endüstride, yapı işlerinde, madenlerde, yollarda ve hemen hemen çalışılan her yerde meydana gelen kazaların yarattığı tehlikelerin, insanlığı ne ölçüde tehdit eder hale geldiği herkes tarafından anlaşılmaya başlanmıştır. Böylece, bu tehlikelerle bilinçli olarak mücadele edilmesi gerektiği düşüncesi yaygınlaşmaya başlamış, iş güvenliği kavramı doğmuş ve gelişmeye başlamıştır. İş güvenliği zaman içinde teknik ve özerk bir bilim dalı haline gelmiştir (15).

Endüstrileşme Dönemi: 17. ve 18.yüzyıllarda İngiltere’de gerçekleşen Endüstri Devrimi, önemli sağlık ve iş güvenliği sorunlarını da beraberinde getirmiştir. 19.yüzyıl başlarında çalışma koşullarının devlet müdahalesi ile düzenlenmesi gereği açıkça ortaya çıkmış ve yasal düzenlemeler yapılmıştır. Çalışma süresi 10 saate indirilmiş, 1833 yılında çıkarılan Fabrikalar Yasası ile 9 yaşın altındaki çocukların çalıştırılmaları tümüyle ve 18 yaşın altındaki çocukların gece çalışmaları yasaklanmıştır (15).

Buhar makinesinin Watt tarafından icat edilmesi ve bunu enerji kaynağı olarak kullanması ile başlayan Endüstri Devrimi, insanlığın şimdiye kadar yaşadığı en büyük değişim dalgası olarak değerlendirilmektedir (16).

Endüstri Devrimi kısaca zanaat ve basit aletlerle üretimin yerine, yeni buluşların oluşturduğu teknik ve makinelerle donatılmış fabrika üretiminin geçmesidir. Endüstri Devrimi ile beraber üretimde makineleşmenin ve teknolojinin artarak büyüdüğü, toplumsal dönüşümün hız kazandığı, mevcut değerlerin ve oluşumların önemlerini yitirdiği ya da ortadan kalktığı, çalışanların korunmasız kaldığı süreçte, insan sağlığı ve güvenliğini korumaya yönelik yapılan uygulamalar ve alınan önlemler gündeme gelmiştir (14).

Artık endüstriyel üretime doğru geçiş ve bu üretim ilişkilerinin getireceği çatışmalı ilişkiler dönemi başlamaktadır. Bu aşamada ortaçağdan endüstriyel üretime doğru uzanan üretim aşamaları şu şekilde özetlenebilir (17):

- Ev ya da aile içinde yapılan üretim: Üretim satış için değil ihtiyaç için yapılmaktadır.
- Lonca sistemi içinde yapılan üretim: Çırak, kalfa, usta ilişkisi içinde küçük bir pazar için yapılan ve emeğin değil, emeğin ürününün satıldığı üretim;
- Eve iş verme sistemi: Artık emeğin hammaddeden de, üretim araçlarından da ayrılarak ücretli ve parça başına iş yaptığı üretim;
- Fabrika sistemi: Ev dışında büyük işyerlerinde yapılan, emek ve sermayenin birbirinden iyice ayrılıp sermayenin daha da önem kazandığı üretim şeklini ifade etmektedir (17).

Endüstri Devrimi sonucu yaşanan gelişmelerin yarattığı toplum üzerindeki bu olumsuz etkiler, çalışma yaşamında da görülmüştür. Uygar dünyanın her alanında endüstriyel bunalımın ortaya çıkardığı sorunlar, başta işçi kesimi olmak üzere toplumun geniş kesimlerinde büyük kaygılar yarattı (16). Toplumsal koruma tarihinde, klasik dönem olarak anılan 19.yüzyılın sonlarında ve 20. yüzyılın başlarında, sanayide çalışan işçileri korumayı amaçlayan ve iş kazalarına ve meslek hastalıklarına odaklanan ulusal ölçekli ilk koruma sistemleri oluşturulmuştur (18).

Günümüzde devrim niteliği kazanan teknik gelişmelerden üretim süreci de etkilenmiştir. Bu gelişmeler sonucunda bilim, bizzat üretim gücü haline dönüşmüştür. Bunun görünür ilk etkisi, üretim sürecinde iş makinelerinin giderek daha büyük oranda çalışan insanın işlevlerini yerine getirmesi olmuş ve artık, insanın üretim düzeni içinde monoton, yaratıcılığa yer vermeyen işlevi makineler tarafından yerine getirilmeye başlanmıştır. Otomasyonun gelişimi, robotların giderek yoğun bir biçimde üretimde kullanılması, bilgisayarların karar verme ve kontrol etme işlevlerini yerine getirmeye başlaması bu gelişmelerin somut belirtileri olmuştur. Endüstri Devrimi ile başlayan gelişmelerin çalışma yaşamına, iş sağlığı ve iş güvenliğine olumsuz etkilerinin tersine; bilimsel teknolojik devrimle sağlanan gelişmeler, çalışma koşullarının iyileştirilmesine, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesine çok büyük yarar sağlamıştır. İnsan sağlığına uygun olmayan çalışma ortamlarında giderek daha çok robotlar kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde, teknolojik değişimin kaynağı, yeni teknolojilerdir. Yeni teknolojiler iş ilişkilerini etkilemektedir. Ekonomik ve toplumsal alanda köklü değişimlere yol açan en önemli yeni teknolojiler; bilgi teknolojisi (19).

Bilgi teknolojisi, bilgisayar, mikroelektronik ve telekomünikasyon teknolojilerini bir arada ifade etmektedir. Bilgi teknolojisi, bilginin toplanması, işlenmesi, saklanması, gerekli olduğunda çağırılması ve iletilmesinde köklü yenilikler sunan bir teknolojidir (19).

Bu teknolojiyle beraber yeni çalışma şekilleri ortaya çıkmıştır. Evden çalışma ya da yarı zamanlı çalışma vb. Bu çalışma şekilleri de bir takım yeni riskleri beraberinde getirmektedir. Örneğin, ekranlı araçlarda çalışan ev çalışanları, göz sorunlarıyla karşı karşıya kalmaktadır (19).

Türkiye'deki Tarihsel Gelişim: Ülkemizde iş sağlığı ve iş güvenliğinin tarihsel gelişimi endüstrileşme ve çalışma yaşamındaki gelişmelere bağlı olarak benzer aşamalardan geçmiştir. Meslek hastalıklarının ve iş kazalarının önemli bir sorun olarak gündeme gelmesi endüstrileşmenin gelişimi ile yoğunluk kazanmıştır. Endüstrileşme sonucu üretim araçlarında ve üretim yöntemlerinde sağlanan gelişmeler, iş sağlığı ve iş güvenliği sorunlarını da ortaya çı-

karmıştır. Bu sorunların yoğunluğuna ve toplumsal tepkilere bağlı olarak da çözüm önerileri üretilmesi ve yaşama geçirilmesine yönelik çalışmalar iş sağlığı ve iş güvenliği konusundaki etkinliklere ivme kazandırmıştır. Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de, endüstrileşmenin gelişim düzeyine bağlı olarak iş sağlığı ve iş güvenliği konusunda yasal, tıbbi ve teknik çalışmalar yapılmıştır (20).

11. ve 12.yüzyıldan itibaren kurulmaya başlanan loncalarda, iş sağlığına ait çalışmalara rastlanmamaktadır. Ancak bununla birlikte loncaların “Orta Sandığı” ya da “Teavün Sandığı” adı verilen yardım teşkilatı, yaşlılık nedeni ile dükkânlarına gelemeyen ya da dükkânları kapanan ustalara ve esnaflığın hangi derecesinde olursa olsun bir arıza ya da tedavisi mümkün olmayan bir hastalığa yakalanmış olanlara sandıktan yardım amaçlanmaktaydı (1).

Osmanlı İmparatorluğu Dönemi: Osmanlı İmparatorluğu'nda küçük zanaat ve atölye üretimine dayanan işyerleri Endüstri Devrimi öncesi oldukça yaygındır. Bu işyerlerinde usta, kalfa ve çırak olarak ücretle çalışanlarla işverenler arasındaki ilişkileri ve çalışma koşullarını "lonca"ların kuralları ve gelenekler belirlemiştir. Loncalar, Osmanlı İmparatorluğu'nda, zanaatkarları örgütleyen mesleki kuruluşlar olarak, 19.yüzyıl sonlarına kadar varlıklarını sürdürmüşlerdir. Günümüzdeki kavramlarla ifade edilirse, ücretli olarak çalışan kalfalar dışında, kendi hesabına çalışanları örgütleyen kuruluşlar olduğu ifade edilebilir (21).

Türkiye’de işçiyi koruyan ilk mevzuat 1865 yılındaki “Dilaver Paşa Nizamnamesi”dir. Kömür madenlerinde çalışan işçilerin durumlarını düzeltmek için hazırlanan ve 100 madde içeren bu Nizamname, Padişah tarafından onaylanmadığından Dilaver Paşa’nın adı ile anıldığı gibi “Havzai Fahmiye Teamülnamesi” olarak da adlandırılır. Bu nizamnamede işçiye ait dinlenme ve tatil zamanları, barınma yerleri, çalışma saatlerine de yer verilmişti (1).

1869 yılında çıkarılan “Maadin Nizamnamesi” işverenlerce iş kazalarına karşı önleyici ve koruyucu tedbirlerin alınmasını, madenlerde doktor ve gerekli ilaçların bulundurulması, iş sırasında kazaya uğrayan işçilere ya da bunların ölümleri halinde ailelerine tutarı yargı tarafından tespit edilecek bir ödentinin yapılmasını, kazanın işin kötü yönetiminden kaynaklandığının belirlenmesi durumunda, işverenlerin para cezalarına çarptırılmalarını, kaza işçinin kusurundan kaynaklandığı hallerde ise, işçinin 15-20 altın ceza ödemesini öngörmekteydi (14).

Birinci Büyük Millet Meclisi Dönemi: Cumhuriyetin ilanından önceki Büyük Millet Meclisi Hükümeti döneminde (1921-1923), daha Kurtuluş Savaşı devam ederken kalabalık bir işçi kitlesinin çok ağır çalışma koşulları içinde bulunduğu Zonguldak ve Ereğli Kömür Bölgesinde uygulanmak üzere iki yasa çıkarılmıştır. Bunlardan ilki, Zonguldak ve Ereğli Havzası Fahmiyesinde Mevcut Kömür Tozlarının Amale Menafii Umumiyesine Furuhtuna

Dair 28 Nisan 1921 tarih ve 114 sayılı Yasa'dır. Bu Yasayla, kömürden arta kalan kömür tozlarının satılması ile elde edilecek gelirin işçilerin gereksinimleri için ayrılması sağlanmıştır. Bu dönemde çıkarılan ikinci yasa, Ereğli Havzai Fahmiyesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik 10 Eylül 1921 tarih ve 151 sayılı Yasa'dır. Yasa uyarınca kömür işçilerinin çalışma koşullarının düzeltilmesine yönelik hükümler getirilmiştir. Söz konusu Yasa uygulama alanı ve işçilere tanıdığı haklar yönünden sınırlı da olsa, dönemin koşullarına göre, sosyal politika açısından önemli bir adım oluşturmuştur. Yasada sadece bireysel iş ilişkileri konusunda değil, sosyal sigortalarla ilgili bazı önemli kurallara da yer verilmiştir. Bu Yasa, kömür havzalarındaki iş koşullarını, sağlık sorunlarını geniş olarak ele almış ve bu yasanın uygulanması ile kömür havzalarında oldukça yeterli iş sağlığı hizmeti sağlanmıştır (20).

Hasta olanlarla kaza geçirenlerin tedavisi için maden civarında hastane, eczane ve hekim bulundurulma mecburiyeti konulmuş ve bu teşkilatın organizasyonuna ilişkin bir nizamname çıkarılmıştır. Bu devrede, maden havzalarında kurulmuş sağlık teşkilatları geniş kapsamlı sağlık hizmeti veriyor, ayrıca işçilerin koğuşları, yıkanma yerleri, 18 yaşından küçük çocukların yer altında çalıştırılma yasağı, iş süresinin 8 saat olması gibi işyeri çalışma koşullarına ait önemli konuları ele almıştır (1).

Endüstrileşmedeki hızlı gelişmenin ve işyerlerinde yeterli önlemlerin alınmamasıyla artan iş kazaları ve meslek hastalıkları, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli boyutlara ulaşmış durumdadır. Üretim süreçlerinin daha verimli hale gelmesi ve yeni yatırımların oluşması, çalışanların sağlıklı ortamlarda çalışma hakkını da beraberinde getirmelidir. İş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi için teknolojik imkânlardan yararlanılması kadar, bu imkânları kullanmaya zorlayacak yasal düzenlemelerin de yapılması gereklidir (22).

KONFEKSİYON (HAZIR GİYİM) SEKTÖRÜ VE ÇALIŞMA YAŞAMI

2005 yılında kotaların kalkmasıyla birlikte dünya hazır giyim pazarında özellikle gelişmiş ülkelerde yoğun bir fiyat rekabeti yaşanmaktadır. Bu durumla birlikte dünya tekstil ve hazır giyim pazarlarındaki koşullar değişmeye başlamıştır (23).

Hazır Giyim Sanayinin Dünyadaki Durumu

Dünya hazır giyim sanayinin dünya ticareti içindeki payı, 2004 yılı itibarıyla % 2,9 civarında gerçekleşmiştir. 2001 yılında azalan dünya hazır giyim ticareti 2002 yılından itibaren yüksek oranda artmıştır. Dünya hazır giyim ticareti, 1990 yılında 106 milyar Dolar, 2001 yılında 195 milyar Dolar, 2002 yılında 201 milyar Dolar, 2003 yılında % 15 artışla 225 milyar Dolar ve 2004 yılında % 11 artışla 258 milyar Dolar olarak gerçekleşmiştir. Dünya hazır giyim ticaretinin son yıllarda yüksek oranda büyümesinin bir nedeni üretiminin ve tüketimin farklı bölgelerde gerçekleştirilmesinden kaynaklanmaktadır (23).

Genel olarak bakıldığında özellikle 2005 yılından itibaren AB ülkeleri ve ABD gibi gelişmiş ülkelerin tekstil sektöründe gerilemeler yaşanmaktadır. AB ve ABD'nin Çin'in DTÖ ile yaptığı protokolün 242. paragrafına dayanarak uyguladığı kotaların etkisinin sınırlı olacağı beklenmektedir. Bu kotalar söz konusu protokole göre 2008 yılının sonuna kadar uygulanabilecektir. Tarife dışı engeller, imtiyaz sağlayan ticari anlaşmalar, bölgesel entegrasyonların hala tekstil ve hazır giyim ticaretinde önemli bir rolü bulunmaktadır. Bölgesel ticaret akımlarına bakıldığında en yüksek oranlı artışların; Asya içinde, Orta ve Güney Amerika'dan Kuzey Amerika'ya, Bağımsız Devletler Topluluğu Ülkelerinden Avrupa'ya ve Asya'dan Avrupa'ya gerçekleştiği görülmektedir (23).

Dünya hazır giyim ihracatında AB, Çin, Hong Kong, Türkiye, Meksika, Hindistan ve ABD ilk sıralarda bulunmaktadır. Çin, AB bir bütün olarak ele alındığında, hazır giyim ihracatında ikinci sırada yer almıştır. AB'yi ülkeler bazında değerlendirdiğimizde, Çin dünyanın en büyük ihracatçısıdır. Türkiye, 2004 yılında dünya hazır giyim ihracatındaki % 4,3'lük pay ile Hong Kong'dan sonra dördüncü sırada bulunmaktadır (23).

Dünya hazır giyim ithalatında önde gelen ülkelere bakıldığında, bu ülkelerin aynı zamanda kişi başına düşen gelirden de dünyanın önde gelen gelişmiş ülkeleri olduğu görülmektedir. 2004 yılı itibarıyla, AB, ABD ve Japonya dünya hazır giyim ithalatının % 85'ini gerçekleştirmişlerdir (23).

Dünya tekstil ve hazır giyim ticaretine etki eden en önemli olaylardan birisi, Çin'in 11 Aralık 2001 tarihinde DTÖ'ye 143. üye olarak girmesidir. Çin bu üyelikle, DTÖ'nün "Teks-

til ve Konfeksiyon Antlaşmasına tabi olmuş ve 2005 yılından itibaren kotaların kaldırılmasıyla Çin'in tekstil ve konfeksiyon ihracatı önemli oranda artmıştır. Bununla birlikte, 1,5 milyar nüfusa sahip olan Çin'de yaklaşık 150 milyon civarında yüksek gelir düzeyine sahip kitlenin olması Çin'i önemli bir pazar kılmaktadır. Çin; ABD ve AB ile ikili anlaşmalar yapmıştır. Çin ABD anlaşmasına göre, 2009 yılına kadar olan dönemde, ABD' nin Çin'den tekstil ve hazır giyim ithalatındaki artışın pazarı bozucu etkisi olması durumunda, ABD korunma önlemlerine başvurabilecektir. Bu, Çin'e kota uygulamakta olan tüm ülkeler tarafından başvurulabilecek bir yöntemdir. Bu çerçevede, ABD ve AB 2005 yılında Çin'le anlaşmaya vararak bazı kategorilerde Çin'e kota uygulamaya başlamıştır (23).

Hazır Giyim Sanayinin Türkiye'deki Mevcut Durumu

1980 yılında uygulamaya konulan ihracata yönelik kalkınma politikalarının bir sonucu olarak tekstil ve hazır giyim sektörü hızla büyümeye başlamış ve bu tarihten itibaren yatırımlar artmıştır. Türk tekstil ve hazır giyim sektörü büyük oranda ihracata yönelik bir sektördür. Mevcut kapasiteler yurt içi talepten oldukça fazladır. Yaklaşık 30 milyar dolarlık üretim değerinin 18 milyar dolarlık bölümü ihraç edilmektedir. Hazır giyim sektörü gayri safi milli hasıla, istihdam ve ihracat açısından Türkiye'nin en önemli sektörlerinden biridir. Türk hazır giyim sektörü dünyanın 4. büyük hazır giyim ihracatçısı konumundadır. Bugün, hazır giyim sektörü, üretim ve istihdamdaki büyük ağırlığıyla ülkemiz ekonomisinin lokomotif sektörlerinden birisi konumundadır (23).

Türkiye'nin hazır giyim ithalatında özellikle son iki yılda yüksek oranlı artışlar yaşanmaktadır. 2001 yılında 197 milyon Dolar gerçekleşen hazır giyim ithalatı 2002 yılında 238, 2003'te 371, 2004'te 577 ve 2005 yılında ise 686 milyona yükselmiştir. Türkiye daha çok dokuma giyim eşyası ithal etmektedir. 2005 yılında ithal edilen hazır giyim ürünlerinin % 37'sini örme giyim ürünleri, % 63'ünü dokuma giyim ürünleri oluşturmuştur. Ayrıca, dokuma giyim ürünlerindeki ithalat artışı örme giyime göre daha fazladır (23).

Türkiye'nin 2005 yılında hazır giyim ithalatını gerçekleştirdiği başlıca ülkeler sırasıyla; Çin (%21), İtalya (%12), Bangladeş (%6), Hindistan (%6), Malezya (%4), Fas (%4) ve İspanya (%4) olarak gerçekleşmiştir (23).

ÇALIŞMA ORTAMINDAKİ FİZİKSEL RİSK FAKTÖRLERİ

Gürültü

Tanım ve Özellikleri: Her hangi bir maddenin titreşmesi sonucu meydana gelen titreşimin hava, sıvı veya gaz ortamda yayılması ile ortaya çıkan enerji dalgasına ses denir. Sinüzoidal yayılım gösteren ses dalgasının atmosfer basıncında yaptığı değişiklikler genlik olarak adlandırılmakta; ses kaynağının birim zamanda çevreye yayılan enerjiye de sesin gücü denilmekte ve Watt ile ölçülmektedir (24).

Sesin niteliğini frekans ve şiddet olmak üzere iki özelliği belirlemektedir. Bir saniyedeki titreşim sayısına frekans; ses dalgasının içerdiği enerjinin birim alandaki enerjiye oranına ise, şiddet denilmektedir (1).

İnsan kulağı titreşimi 16 Hz ile 20 000 Hz arasında olan sesleri işitebilmektedir. 16 Hz altındaki seslere infrason, 20 000 Hz üzerindeki seslere ultrason denilmektedir. Sesin şiddet birimi desibel' dir ve (dB) şeklinde gösterilir (1).

Standart referans ses basınç düzeyine oranlanan 10 tabanına göre logaritmasına eşit ses şiddetine "Bell", bunun 1/10' una da "Desibel" denir. Bir sesin şiddetindeki 1 desibellik artış, ses enerjisinde 1.26 katlık artışa denktir. Gürültü düzeyinin 3 dB artması ya da azalması, ses kaynağından çıkan ses şiddeti düzeyinin iki katına çıkması ya da yarıya inmesi anlamına gelmektedir (25).

Tıpkı insan kulağı gibi, frekansa duyarlılığı değişebilen bir elektronik devre yardımıyla ve uluslararası standartlaştırılmış farklı ağırlık şebekeleri tanımlanmıştır (26):

A Şebekesi; düşük ses basıncı düzeylerindeki gürültü eğrilerine,

B Şebekesi; orta ses basıncı düzeylerindeki gürültü eğrilerine,

C Şebekesi; yüksek ses basıncı düzeylerindeki gürültü eğrilerine eşittir (26).

Tablo 1 'de desibel ölçü birimleri, kullanım alanları ve özellikleri gösterilmektedir (26).

Tablo 1. Desibel Ölçü Birimleri, Kullanım Alanları ve Özellikleri.

Birim dB	Kullanım alanları	Özellikler
dB(A)	Ağırlıklı gürültü basınç düzeyi	Genel çevre ve endüstri gürültüsü ölçüm düzeyi
dB(B)	Ağırlıklı gürültü basınç düzeyi	Gürültü düzeyi azaltılmasında dB(A)'dan daha öznel ve az kullanılan bir ölçüttür
dB(C)	Ağırlıklı gürültü basınç düzeyi	85 dB'in üzerindeki gürültü düzeyleri için kullanılan bir ölçüttür
dB(D)	Ağırlıklı gürültü basınç düzeyi	Yalnızca uçak gürültüsü için kullanılır
dB(A₁)	Ağırlıklı impuls ve en yüksek gürültü basınç düzeyi	Genellikle impuls gürültü ölçümlerine uygun olmaktadır
dB(B₁)	Ağırlıklı impuls ve en yüksek gürültü basınç düzeyi	Çok az kullanılmaktadır
dB(C₁)	Ağırlıklı impuls ve en yüksek gürültü basınç düzeyi	Çok az kullanılmaktadır

dB(A): İnsan kulağının en çok hassas olduğu orta ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses değerlendirme birimidir. Gürültü azaltılması veya kontrolünde çok kullanılan dBA birimi, ses yüksekliğinin subjektif değerlendirmesi ile de ilişkilidir (25). Ses ölçüm aygıtları yapılırken de, International Electrotechnical Commission -Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) özel frekans ağırlıkları belirlenmiş, ses ölçüm aygıtları insan kulağının duyduğu gibi duyar duruma getirilmişlerdir. Günümüzde (A) ses düzeyi ağırlık eğrisi, her ses düzeyi için, işitme bozulması ve sesin yarattığı rahatsızlıklar açısından insanların gürültü-

ye gösterdikleri tepkiyi ölçmede en yaygın kullanılan eğridir. Bunun nedeni, herhangi bir sesin hangi ses yüksekliğinde algılandığının ölçüsü olmasıdır (27).

Tablo 2’ de de normal solunum sesi olarak tanımlanan, işitme eşiğine göre kimi seslere verilen örnekler görülmektedir (28).

Tablo 2. İşitme Eşiğine (Normal Solunum Sesi) Göre Kimi Seslere Örnekler.

Ses düzeyi (dB(A))	Örnek sesler
0	İşitme eşiği (normal solunum)
10	Yaprak hışırtısı (duyum hissi)
20	Fısıltı
30	Sessiz oda
40	Tenha sokak
50	Sakin konuşma
60	Yüksek sesle karşılıklı konuşma ya da rölanti motor sesi
70	İç hat ekspres treni, kalabalık trafik
80	İç hat metro ya da cadde gürültüsü
90	3 m’deki yüksek hızla çalışan dişli çark
100	3 m’deki hava basıncı ile çalışan dişli çark
110	3 m mesafeden uçak ya da 1 m uzaklıktan korna sesi
120	3 m’den ateşli silah patlaması
130	Ağrı eşiği

Gürültü genel olarak, “istenilmeyen ve rahatsız edici sesler” olarak tanımlanır. Bu genel tanımlama, gürültüyü daha çok, konfor hissini azaltan bir olay olarak değerlendirmektedir. İşçi sağlığında ise gürültünün tanımı biraz değişiktir: 1977 yılında yayınlanan ILO 148 sayılı gürültü ve titreşim hakkında sözleşme kararında; “ gürültü, işitme duyusunun azalmasına veya sağlığın bozulmasına veya başka tehlikelerin meydana gelmesine neden olan seslerdir.” Böylece, endüstride gürültü yalnız konforu azaltmakla kalmaz, işçinin sağlığını ve güvenliğini olumsuz olarak etkiler (1).

Gürültü tipleri

Frekans bandına göre sınıflandırma:

1. Sürekli geniş bant gürültüsü (Beyaz Gürültü): Tüm frekanslarda aynı enerjiyi taşır. Buna, kapalı gökyüzünden gelen beyaz ışığa benzetilerek, “beyaz gürültü” denilmektedir. Sesin her bir oktav yükselişinde frekans iki katına çıkar. Örneğin 50 Hz’in bir oktav üstü 100 Hz’tir. Yani frekans yükseldikçe, oktav aralıklarında daha çok frekans bulunur. Bu nedenle beyaz gürültüde her frekanstaki enerji eşit, ama her oktavdaki enerji farklıdır. Pembe gürültüde; tüm oktav aralıklarında eşit enerji vardır. Yani alçak frekanstan yüksek frekansa doğru, frekans başına düşen enerji giderek azalır. Beyaz gürültü ve pembe gürültü, belli ölçümler için özel olarak elektronik düzenlerle üretilir. Bu gürültüye en iyi örnek, makine gürültüsüdür (29).

2. Sürekli dar bant gürültüsü: Böyle seslerde birkaç frekans, yoğun olarak yer alır. Döner daire testeresinin gürültüsü buna örnektir (25).

Zamana bağlı sınıflandırma:

1. Kararlı gürültü (sabit gürültü): Gürültü düzeyi, ölçüm süresince önemli değişimler göstermez. Fabrika, pompa gürültüleri bu gürültüye örnektir (25).

2. Kararsız gürültü: Ölçüm süresince, düzeyinde önemli değişim gösteren gürültülerdir. Kararsız gürültü 3 tipte olabilir (25):

a. Dalgalı gürültü (aralıklı gürültü): Ölçüm süresince, düzeyinde sürekli ve önemli değişimler olan gürültüdür. Uçak gürültüsü buna örnektir.

b. Kesikli gürültü: Ölçüm süresince düzeyi birden ortam gürültü düzeyinin üzerine çıkan ve en az 1 sn sabit olarak sürdükten sonra ortam gürültü düzeyine dönen gürültü tipidir. Trafik gürültüsü, buzdolabı, vantilatör gürültüleri gibi (25).

c. Darbe gürültüsü (anlık gürültü, vurma gürültüsü): Her biri 1 sn’den daha az süren bir ya da birden çok vuruşun çıkardığı gürültüdür. Çekiç ya da perçin makinelerinin çıkardığı gürültü örnek verilebilir. Standart darbeli gürültü; standart darbeler vuran bir aracın bir mekânda ürettiği gürültüyü tanımlamaktadır (25).

Gürültünün Sağlığa Etkileri

Gürültü insan sağlığı için bir risk oluşturmasının yanında, insanın hareketlerini zorlaştırması, ciddi bir gerginlik ve rahatsızlık yaratması nedenleriyle, daha çok öznel yönü vurgulanarak kısaca “istenmeyen ses” olarak tanımlanabilmektedir. Ancak istenmeme; gürültünün akustik özelliklerinin yanı sıra kişilerin sağlık durumları, sosyoekonomik durumu, yaşam bi-

çimi, gürültü kaynaklarına ekonomik bağımlılığı, gürültü yapıcılara karşı tutum ve davranışı gibi çeşitli etmenlere göre değişmektedir. (30).

Gürültünün etkileri 4 kümede incelenmektedir:

Fiziksel etkiler : Geçici, sürekli veya ani (birden) işitme yitiği

Somatik etkiler : Vücut etkinliklerindeki değişiklikler; kan basıncı artışı, dolaşım bozuklukları, takipne, taşikardi, ani refleksler

Psikolojik etkiler : Davranış bozuklukları, öfkelenme, sıkılma, genel rahatsızlık duygusu

Performans etkileri : İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin engellenmesi.

Gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkileri;

1. Fiziksel etkiler: Gürültünün fiziksel etkileri arasında en iyi bilinen, önemli ve yaygın olanı ilerleyici işitme yitikleridir. Bu etkiler üç bölümde incelenebilir (28):

a. Geçici eşik değişikliği (GED): Gürültüye sunukluk sonrası, işitme duyarlılığında azalma, gürültü kesildikten sonra belli bir süre içinde, işitme eşiklerinin gürültüye sunuk kalmadan önceki düzeye geri dönmesidir. Bu geçici eşik değişikliği (GED), çoğu kez gürültüye sunuk kalmanın ilk 2 saatinde gelişir (31). Tablo 3'te gürültü şiddeti ve sürelerine göre işitme yitiği oranları verilmiştir (32).

Tablo 3. Gürültü Şiddeti ve Süresine Göre İşitme Yitiği Yüzdeleri.

Etkilenme süresi (8 saat/gün)	Gürültü şiddeti (dB(A))	25 dB(A)'li işitme yitiği (%)
10 yıl	85	3
30 yıl	85	8
10 yıl	100	29
30 yıl	100	44

b. Kalıcı eşik değişikliği (KED): Gürültüye uzun süre sunuk kalma kokleada kalıcı histopatolojik değişikliklerle birlikte, geri dönüşümsüz eşik değişimi yaratır. Başlangıçta 4000 Hz. ya da 6000 Hz.'te kalıcı bir eşik değişikliği vardır (33). Gürültünün etkisi uzadıkça eşik-

lerdeki kalıcı değişiklik, bu değerlerden daha aşağı ve yukarı frekanslara doğru yayılır. Eşik değişikliği 2000 Hz.'i içine aldığında, işitme yitiği belirgin bir yakınma durumuna gelir. Bu yitik duyusal-sinirsel (sensorinöral) tiptedir. Konuşmayı ayırt etme yeteneği, yitiğin konuşma frekansını tuttuğu oranda etkilenir (25).

En sık yakınma, özellikle gürültü ortamda, konuşulanların anlaşılamamasıdır. Gürültü nedeni işitme yitiği olanlar, yüksek frekanslı seslerden etkilenme nedeniyle, sesli harfleri daha kolay duyarlar. Özellikle yüksek frekanslı seslerle konuşan kadın ve çocukların konuşma seslerini işitseler bile, anlamaları yetersizdir (34). Gürültü ortamda, kulak daha hızlı yaşlanmaktadır. Kasaba ve köylerde yaşayanlarla, kentlerde yaşayanlar arasında belirgin işitme eşik farklılıkları gözlenmiştir (32).

c. Akustik travma: Çok şiddetli gürültülerin ya da birden patlamaların neden olduğu işitme yitiğidir. Tek kulakta olabilir. Sensörinöral işitme yitiği tek başına ya da iletim tipi işitme yitiği ile birlikte görülebilir. Çınlama süreklidir. Kimi kalıcı işitme yitikleri akustik travma sonucu oluşur (31).

2. Fizyolojik etkiler: Bu etkiler, uyku ve stres tepkimeleri ile ilgili olup daha az bilinmektedirler. Gürültüye sunuğunun hipofiz hormonlarında olduğu gibi, önemli vücut işlevlerinde değişiklik yaptığı ve kan basıncında yükselmeye neden olduğu bildirilmiştir. Hipofiz hormonlarının salınımı ile oluşan otonomik etkiler, gürültü şiddeti ile doğru orantılıdır (35).

a. Uyku üzerine etkileri: Gürültüye sunuğunun, uykuya dalmada güçlük, uyku derinliğinde ve ritminde değişiklikler gibi uyku bozukluklarına neden olabilir. evre gürültüsü, uyku bozukluğunun en önemli nedenlerinden biridir. Gürültü aynı zamanda baş ağrısı ve yorgunluk da yapabilir (35).

b. Kardiyovasküler sistem üzerine etkileri: Gürültüye akut sunuğunun genellikle kan basıncını yükseltmektedir. Gürültünün beden işlevleri üzerine etkisinin otonom sinir sistemi yoluyla olduğu kabul edilmektedir. Gürültünün kardiyovasküler etkilerini inceleyen 55 çalışmanın %80'inde gürültü ve kan basıncı arasında pozitif ilişki bildirilmiştir (35).

c. Diğer etkiler: Özellikle uçuş personelinde 120 dB'in üzerinde gürültüye sunuğunun kalmaya bağlı, iç kulak vestibüler reseptörlerinin uyarılmasıyla, vertigo ve vestibüler nistagmus görülebilmektedir (27).

3. Psikolojik etkiler: Bu etkiler davranış bozuklukları, öfkelenme, sıkılma ve genel rahatsızlık duygusudur (30). Gürültünün ruhsal sağlığa etkileri doğrudan değildir; dolaylı olarak saklı (latent) durumdaki nevrozları açığa çıkartabilir. Mental bozukluğu olanların büyük o-

ğunluğunda, gürültü sunukluğuna bağlı rahatsızlık saptanmıştır. Özellikle uçak gürültüsüne sunukluk, trankilizan alımını arttırmaktadır (27).

4. Performans üzerine etkileri: Gürültü, iş verimi, öğrenme, okuma gibi toplumsal verimlilik ve etkinliklerin engellenmesine, böylelikle genel sağlık durumunda kötüleşmeye neden olabilir. Ancak doğrudan ilişkinin gösterilebilmesi güçtür (36).

Gürültünün Ölçülmesi

Gürültü ölçümünde kullanılan araçların genel adı “sonometre” dir. Bu araçlar ikiye ayrılır: Gürültü düzeyi ölçüm aygıtları ve gürültü dozimetresi.

Gürültü Düzeyi Ölçüm Aygıtları

Gürültünün zarar verip vermemesi ve rahatsız edip etmemesi; düzeyi, süresi ve frekansı ile ilişkilidir. Bu üç etmen eşdeğer gürültü düzeyinde (Leq) birleştirilmiştir. Gürültü ölçümlerinde önceleri, belirli bir süre ölçüm yapıp, zaman ağırlıklı ortalaması alınarak, “Leq” yöntemi kullanılmıştır. Bilgisayarların akustikte kullanılmaya başlanmasıyla “Short Leq” yöntemi devreye girmiştir. 1990’larda “Short Leq”’in bir yandan belleğe depolanması sürerken, öte yandan da depolanan bilgileri anında hesaplayabilen ve belleğinde bulunan birçok göstergiyi bu hesaplarda kullanabilen Gürültü Ölçüm Cihazları-Sound Level Meter (SLM) üretilmiştir (27). Bu aygıtlar, duyarlı bir mikrofon, bir yükseltici (amplifikatör), bir galvanometre, yüklenen bir şebeke, bir düzeltici ve bir de kalibratörden oluşur. Havadaki basınç dalgaları bir mikrofon ile algılanarak önce elektrik sinyaline çevrilir, sonra da desibel cinsinden ses basınç düzeyi olarak ifade edilir. Gürültü düzeyi ölçüm aygıtları özgül bant genişliklerinde ölçüm yapabilecek biçimde yapılmıştır. Mesleksel sunukluğun belirlenmesi amacıyla, çok düşük ve yüksek frekanslar baskılanarak, 1000-6000 Hz arasındaki orta frekanslar hafif güçlendirilerek, bir ağırlıklı ölçüm ağı geliştirilmiştir. Bunlar konuşma frekanslarına öncelik veren değerlerdir. Sıklıkla kullanılanlar 1 oktavlık bantlardır; daha az oranda 1/3 oktavlık bantlar kullanılmaktadır. Bu araçlarla gürültünün oluşumunda belirli frekansları belirleme ve ayırma olanağı vardır (25).

Gürültü Dozimetresi

Bu araçlar genellikle, gürültü etkisinde kalan kişinin kulağına yakın yerleştirilen bir mikrofondan kayıt yapan bir devreden ibarettir. Bu araçlar ölçüm süresince ortalama entegre etkilenim derecesini veya zamanın fonksiyonu olarak etkilenimi verebilir. Dozimetre bireye özel koşulları belirlediğinden özellikle seçilen yöntemdir. Alan örneklemesine göre kişisel

etkilenim örneklemesi sağladığı için, daha güvenilir sonuç vermektedir (kayıt mikrofonunun etkilenen kişinin kulağına yakın olması gibi). Baş ve kulak kepçesinin sesi yükseltme (amplifiye edebilme) özelliği önemli sorunlardan birisidir. Bu yapılar, 2-5 kHz frekanstaki sesleri 10-15 desibel dolayında güçlendirebilmektedir (25).

Mevzuat

Gürültü konusunu içeren mevzuat metinlerine örnek vermek gerekirse:

Çevre Yasası: (Y. No:2872) (11.8.1983 gün, 18132 sayılı RG) tanımlar ve ilkeler, merkezi ve mahalli idari bölümleri ve görevleri, çevre korunmasına ilişkin önlemler ve yasaklar, fon kurulması ve yararlanma, cezai hükümler ve çeşitli hükümler olmak üzere 6 bölümden oluşmaktadır. Çevre korunmasına ilişkin önlemler ve yasaklar bölümünde gürültü standartları için önlemler alınmasından bahsetmektedir (37).

İmar Yasası: (Y. No:3194) (9.5.1985 gün, 18749 sayılı RG) genel hükümler, imar planları ile ilgili esaslar, ifraz ve tevhid işleri, yapı ve yapı ile ilgili esaslar, çeşitli hükümler, 2960 sayılı Boğaziçi kanunu ile ilgili hükümler, geçici hükümler ve yürürlük ve yürütme olmak üzere 7 bölümden oluşmaktadır. Çeşitli hükümler bölümünde gürültü önlemeden bahsedilmektedir (38).

Türk Ceza Yasası: (Yasa No. 5237) (12.10.2004 gün, 25611 sayılı RG) genel hükümler ve özel hükümler olmak üzere iki kitap şeklinde hazırlanmıştır. Özel hükümler bölümünde; gürültü ve cezai yaptırımlarından bahsedilmektedir (39).

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü: (11.1.1974 gün, 14765 sayılı RG) genel hükümler, sağlık şartları ve güvenlik tedbirleri, işyerlerinde kullanılan alet, edevat, makine ve hammaddeler yüzünden çıkabilecek hastalıklara engel olacak tedbirler, iş kazalarına karşı alınacak tıbbi tedbirler ve işyerlerinde bulundurulması zorunlu olan ilkyardım ve tedavi levazımı ile sıhhi tesisat, iş kazalarını önlemek üzere alınacak güvenlik tedbirleri ve bulundurulması gereken araçlar, kişisel korunma araçları, son hükümler olmak üzere 7 bölümden oluşmaktadır. genel hükümler bölümünde gürültü standartlarından bahsedilmektedir (40).

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC): (07.03.2008, 26809 sayılı RG) Amaç, kapsam, dayanak ve tanımlar, görev yetki ve sorumluluklar, kaynaklanan ses seviyeleri, çevresel gürültü esas ve kriterleri, çevresel titreşim esas ve kriterleri, gürültüye hassas kullanımların bulunduğu alanlar için esas ve kriterler, planlama aşamasında temel kriterler, stratejik gürültü haritalama esas ve kriterleri, eylem planları, kamuoyunu bilgilendirme, verilerin toplanması ve vurgulama, izne tabi tesislerde izin prosedürleri, rapor harita ve eylem planı hazırlayacaklarda değerlendirme kriterleri, şikayetlerin değer-

lendirilmesi, denetim, teşvik ve idari yaptırımlar ve çeşitli ve son hükümler olmak üzere 14 bölümden oluşmaktadır. Her bölümde çevresel gürültünün tanımı, etkileri ve yaptırımlarından bahsedilmektedir. Bu yönetmeliğin 57. Maddesi uyarınca Gürültü Kontrol Yönetmeliği yürürlükten kalkmıştır (41).

Gürültü Yönetmeliği: (23.12.2003 gün, 25325 sayılı RG): işletmelerin gürültü maruziyet sınır değerleri ve maruziyet etkin değerlerinin belirlendiği günümüzde geçerli olan yönetmeliktir. Amaç, kapsam, dayanak ve tanımlar, işverenlerin yükümlülükleri, işverenlerin yükümlülükleri (risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi), çeşitli hükümler ve son hükümler olmak üzere 5 bölümden oluşmaktadır (42).

Gürültü yönetmeliği; 06.02.2003 tarih ve 2003/10/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi direktifi gereğince yayınlanmıştır ve 24.12.2006 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından 4857 sayılı İş Kanununun 78. Maddesine göre düzenlenerek çıkarılmıştır. İlk bölümde ses ve gürültü ile ilgili teknik terimler; ikinci bölümde, işverenlerin yükümlülükleri ve maruziyet sınır değerleri verilmiştir. Maruziyet sınır değerleri; 8 saat için en düşük ve en yüksek (sırasıyla 80-85 dB(A)'lik) günlük sunukluk etkin değerlerinin yanı sıra, sunukluğun günden güne belirgin değişiklik gösterdiğinin kesin olarak saptandığı işyerleri için 87 dB(A)'lik bir haftalık sunukluk etkin değer olarak belirlenmiştir. Üçüncü bölümde, işverenlerin yükümlülükleri ve risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesinde yapılması gerekenler, gürültü ölçümü, ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi, maruziyetin önlenmesi ve azaltılması için alınacak önlemler, kişisel korunma, işçilerin eğitimi ve katılımının sağlanması belirtilmiştir. Dördüncü bölümde; işleme ile ilgili sağlık gözetimi ve işçilerin sağlık kontrollerinin yaptırımı belirlenmiş olup; beşinci bölümde ise yönetmelik hükümlerinin yürürlüğe girme zamanı ve Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yürütüleceği belirlenmiştir (42).

Aydınlatma

Tanım ve özellikleri: Görme iş yerlerinde en çok ihmal edilen duyumuzdur. Aydınlatmanın en önemli işlevi işin iyi görülebilmesidir. Çalışanların kendi aydınlatmalarını düzenlemelerine olanak veren mekanizmalar enerji savurganlığını önlemekte, işlerin daha kolay yapılabilmesine yardımcı olmaktadır. Çalışanların sağlığının korunması için gerekli uygun fiziksel koşulların başında “aydınlatma” gelmektedir. İşyerlerinde uygun aydınlatma ile çalışanın göz sağlığı korunur, birikimli kas ve iskelet sistemi travmaları ve pek çok iş kazası önlenir, olumlu psikolojik etki sağlanır. Bu nedenle, işyerlerinde özellikle sanayi kuruluşlarında yapılan iş ve işlemin gerektirdiği uygun aydınlatmayı sağlamak gerekmektedir (43).

Işık; insan gözüyle algılanabilen dalga boylarındaki elektromanyetik ışınımdır. Bir yüzeye düşen ışık miktarına aydınlatma (illuminance) denilmektedir. Birimi lüks'tür. Lüks metrekare başına düşen lümandır. İnsan algılamasında göz en önemli organdır. Algılamanın yaklaşık %90'ı göz aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bakılan cisimlere, ışık kaynağına ve kişiye ait özelliklere göre, görme ve algılama değişir. Bu nedenle de bir iş ortamında aydınlatma gereksinimi değişmektedir. Aslında, en yüksek aydınlatmanın en optimal yaklaşım olmadığı bilinmelidir. Temel olan amaca uygun aydınlatmadır (43).

İster endüstride ister büroda olsun uygun aydınlatma bütün işlerin daha kolay yapılmasını sağlamaktadır. Parlama ve gölge olmaksızın uygun aydınlatma göz yorgunluğunun ve baş ağrılarının azalmasını sağlar. Hareketli makine parçalarının iyi aydınlatılması, kazaların önlenmesine yardımcı olur. Uygun aydınlatma sistemi aydınlık-karanlık bölgelere geçiş sırasında ortaya çıkan “geçici körlük” durumuna bağlı kazaları da azaltmaktadır (43).

Aydınlatma çeşitleri:

Doğal aydınlatma: En uygun aydınlatma şeklidir. Ekonomik olmasının yanında, canlılar üzerindeki biyolojik ve psikolojik etkileri vardır. Ayrıca mikroorganizmalar için yüksek düzeyde enerji sağlayıcı etkiye sahiptir. İşyerinin yeterince güneşle aydınlatılması yeterli değildir. Tüm işyerleri uygun bir aydınlatma sistemine sahip olmalıdır. Bir işyerinin yeterli düzeyde gün ışığı alıp almadığının hesaplanmasında “pencere yüzeyi toplamı/zemin yüzeyi” oranından yararlanır. Doğal aydınlatma tercih edildiği zaman, ışığın yönü ve yoğunluğu dikkate alınarak iş istasyonları, makine ve tezgâhların yeri iyi belirlenmelidir. Gün ışığının çalışma yüzeylerinde parlamalar yapmaması, iş görenlerin gözlerine doğrudan ve yoğun ışık gelmemesi ve aydınlatma gereksinimine göre makine ve işlemlerin yerinin iyi seçilmiş olma-

sına dikkat edilmelidir. Endüstride gün ışığı kullanılırken temel yaklaşım; bu ışığın tüm işlem alanlarına, olabildiği ölçülerde eşit bir şekilde dağılımını sağlamaktır (44).

Yapay aydınlatma: Gün ışığından yeterli derecede yararlanamayan yerler ve zamanlarda kullanılır. Yapay aydınlatma için ışık kaynakları fabrikanın her yerine iyi dağıtılırken özel aydınlatma gerektiren yerlerde de bu gereksinime cevap verecek ek özel ışık kaynakları kullanılır. Bu durumda ekonomik faktörler büyük önem taşımaktadır. Yapay ışık kaynağına lamba denir. Bir de aydınlatma sistemi vardır. Lamba veya lambalarla, ışığı dağıtan ve yayan bölümler, lambaların yerleşimi ve korunması; lambaların enerji kaynağına bağlanması dahil tüm sistemi tanımlamaktadır. Çalışma lambaları seçilirken lambanın aydınlatma kalitesi, parlaması, renk özelliği önemlidir. Aydınlatma sistemlerinde kullanılan lambalar üç ana gruba ayrılır (44).

Akkor lambalar: burada ışık ısınan filamentten veya ince bir ağ sisteminin içinde gazların yanmasıyla meydana gelmektedir. Kullanma kolaylığı ve maliyetinin düşük olması nedeniyle tercih edilirler. Ancak kullanma ömrü kısa ve ışık etkenliği düşük lambalardır. Bu lambalar yapay aydınlatmaya ara sıra başvuruluyorsa, aydınlatacak yer küçükse, çok güçlü bir aydınlatma gerekliyse kullanılmaktadır (44).

Flüoresan lambalar: gazın içerisinde geçen elektrik akımı insan gözü tarafından fark edilmeyen ultraviyole ışını oluşturmakta ampulün içerisindeki fosforun ışınımına neden olan bu radyasyon bu kez görünür radyasyon haline dönüşmektedir. Farklı fosfor tipleri farklı aydınlatma renkleri oluşturabilmektedir. Bu tip lambaların ışık iletkenliği yüksek ve kullanma ömürleri uzundur. Ancak renk verimleri düşüktür. Flüoresan lamba altında renkleri birbirinden ayırmak zordur. Bu durumlarda ışık etkenliği düşük renk verimi yüksek floresan lambalar tercih edilir. Bu lambalar, yapay aydınlatma tüm gün için gerekliyse, uzun tipli lambaya gereksini varsa, renk ayırımı özellikle önemliyse kullanılmalıdır (44).

Civa buharlı lambalar. Boyutları küçüktür. Flüoresan lambaya benzer ışık etkinliği sağlarlar. Çok farklı tipleri vardır. Bu tip lambalar, yüksek tavanlı ve büyük boyutlu odaları olan işletmelerde, genel aydınlatma da kullanılabilir (44).

Aydınlatma birimleri ve özellikleri

Pek çok aydınlatma birimi vardır. Bunlar; ışık akışı, ışık şiddeti, aydınlık şiddeti, parlaktır. Işık gereksinimini yapılacak işin tipi, yüzeyin özelliği (ışığı soğurması yâda yansıtması), genel çalışma alanı ve bireyin görme yeterliliğine bağlıdır. İşyerlerinin tasarım ve değerlendirilmesinde objektif ışık ölçümleri temeldir. Gözün uyum yeteneği nedeniyle değişik aydın-

lanma derecelerine uyumu, çalışanların aydınlanma derecesiyle ilgili sübjektif iyi-kötü, yeterli-yetersiz değerlendirmelerine güvenilmemelidir (45).

Işığın ölçülmesine fotometri denir. Aydınlatma şiddeti ışık kaynağı ya da ışık yayan kürenin gücünü tanımlar. Aydınlatma şiddetinin ölçü birimi lüktür (lux). Bu değer birim alana (bir yüzeyin 1 m² sine) düşen ışık akılarının toplamıdır (44).

Işık yoğunluğu $L = \text{ışık şiddeti/yüzey} = \text{mum/metrekare}$

Gereğinden fazla aydınlatma, çok aşırı değerlere ulaşmadıkça maliyeti dışında sakıncası olmamaktadır. Ancak parlama ve yansımalara yol açmamalı, istenilen nitelikte ve tekniğine uygun olmalıdır. Bu nedenle aydınlığın niceliğiyle ilgili gereksinimler, alt sınırlarla belirlenmekte ve çizelgelerde, ya minimum değerler, ya da minimum yeterli olmak üzere iki değer verilmektedir (44,46).

Tablo 4. Değişik İşlerin Yapıldığı Yerlerde Yapay Aydınlatma Gereksinimleri (44).

Aydınlatma gereksinimi	Aydınlatma şiddeti			
	Çalışma türü	Genel aydınlatma (ortalama)	Çalışma yeri aydınlatması + genel aydınlatma	
			Çalışma yeri aydınlatması	Ek genel aydınlatma
Hafif	Kaba işler	80-170	-	-
Orta	Orta incelikteki işler	170-350	250	40
Yüksek	İnce işler	350-700	500	20
Çok yüksek	Çok ince işler	700-10000	1000	80
Olağanüstü			4000	300

Uygun bir aydınlatma düzeni hesaplanırken yüzeylerin yansıtıcılığı da göz önüne alınır. Jaluzilerin ışığı yansıtma yüzdesi % 40-50, duvarlar maksimum % 50, iş makineleri maksimum % 50, tavan % 70-80, mobilyalar % 25-45' tir (44).

Eğer lambalar çok geniş aralarla takılmış ve hatalı yerleştirilmişse gölge oluşmasına neden olur. Lamba ile iş arasında bulunan cisimler de aynı etkiyi yapar. Benzer biçimde sırtları pencereye dönük olarak oturmakta olan işçiler, lambalar hemen tepelerinde veya arkalarında ise kendi çalışma yüzeylerine gölgelerin düşmesine neden olurlar (44).

Sağlık Etkileri

Yetersiz aydınlatma: Gereğinden az ya da kötü ve yetersiz aydınlatma olarak tanımlanır. Yetersiz aydınlatma; parlama, uygun olmayan renk karışıklığı, ışığın kötü dağılması ve

ışığın titreşimi kötü aydınlatmanın en önemli nedenleridir. Kötü aydınlatma güvenliği tehlikeye düşürür, gözlerin zorlanmasına ve yanma vb gibi belirtilerin ortaya çıkmasına neden olur. Uygun olmayan yetersiz aydınlatma ile Gözlerde uzun süre uyum çabası nedeniyle ortaya çıkan sorunlar şunlardır (44,46):

- Okülomotor değişiklikler (ezofori, ekzofori), görme bulanıklığı
- Oküler ağrı
- Gözlerde yorgunluk
- Kaşıntı, kızarıklık, yanma ve diğer tahriş belirtileri
- Göz yaşarması, göz kuruması
- Gözlerin uyum ve konverjans yeteneğinin azalması
- Renk tersinimleri
- Baş ağrısı (44).

Bu nedenle uzun süre ince işlerle uğraşanlarda, sürekli monitör önünde çalışanlarda ve kalite kontrol elemanlarında, göz yorgunluğunun önlenmesi için dinlenme araları önemlidir. Dinlenme aralarında iş görenler, uzaklara (pencereden dışarı) ya da fazla parlamayan uzak cisimlere bakmalıdırlar. Tersine, gözlerin uyumunu zorladığı gibi, böyle bir uyumdan sonra iş görenin kendi işine döndüğünde gözler yeni bir uyum döneminden geçerler. Böyle bir uyum çabası, dinlenme etkisini azaltmakta ve yorgunluğu artırmaktadır (44,46).

Doğrudan gelen gün ışığının yapacağı parlamanın önlenmesi için masa penceresinin önüne yerleştirilmemelidir. Işık arkadan, omuzlar üzerinden monitör ve çalışma masasını aydınlatmalıdır. Dolaylı parlamanın önlenmesi için pencere, kullanıcının arkasında kalmalıdır. Monitör bölgesinde aydınlatma derecesi azaltılmalıdır. Parlamayı önleyecek süzücüler ekran parlamasını engellemek açısından yarar sağlamayabilir. Pencere ışığını engellemek için panjur ve perdelerden yararlanılabilir. Parlak renkli masa yüzeylerinden kaçınılmalıdır (44,46).

Kas ve iskelet sisteminde; aydınlatma sorunları olan bir çalışma ortamında, uygun görme açısının sağlanabilmesi için, hatalı duruş ve oturuş pozisyonları gözlenmektedir. Ayrıca aşırı uyum çabaları da olumsuz oturuş ve duruş biçimlerine neden olabilir. Başın duruş biçimi, işin görsel gereksinimlerinden etkilenir. Bu durum çalışanın görme etkinliği ve aydınlanma derecesi ile belirlenir. Bu durum kas ve iskelet ağrılarına, uzun dönemde de kas ve iskelet sistemlerinde birikimsel zedelenmelere neden olur. Yeterli düzeyde bir aydınlatma bu sorunların yaşanmasını engelleyecektir (46).

Uygun aydınlatma, özellikle gün ışığı insanı psikolojik açıdan olumlu etkilemektedir. Günümüzde bu etkiyi sağlayan yapay aydınlatma teknikleri de geliştirilmiştir. Söz gelimi insan biyolojik ritmi ile uyumlu olarak, doğal aydınlatmaya yakın özellikte ve şiddeti gün ışığına benzer biçimde ayarlanabilen aydınlatma sistemleri de geliştirilmiştir (44,46).

İş kazaları açısından uygun olmayan aydınlatma; çalışan için dikkat azalması, yorgunluk ya da algılama hatalarına neden olur. İş kazaları da büyük oranda dikkat kaybı, yorgunluk vb. nedenli gerçekleşmektedir. Bu nedenle işyerlerinde aydınlatma konusu, üzerine dikkatle durulması gereken çoğu zaman da yaşamsal olabilecek önem taşımaktadır (44).

Aydınlatmanın Ölçülmesi

Çalışma yerlerinde, çok uzun süre geçirilmesi, aynı zamanda görsel etkinliklerin yoğun olması nedeniyle aydınlatmanın yeterli olup olmadığı ölçülmelidir (44).

Ölçümler, anlık bir nokta ya da belli bir süredeki ortalama değer olarak ölçülebilir. Işık ölçme, ışık ölçer (lüksmetre) ile yapılmaktadır. Anlık aydınlık düzeyi ölçmeleri: ölçme anındaki koşulların o anda oluşturduğu aydınlığın ölçülmesidir. Bu düzende, ölçme aygıtından bir opiloskopa bağlantı yapılarak, aydınlığın gerçek zamandaki değişimini izlemek olanaklıdır (44).

Aydınlık düzeyi ölçmeleri: belli zaman dilimlerinde yapılan ölçümlerin ortalama değerleri vermektedir. Genellikle aygıtlarda sabit olarak belirlenmiş bu zaman dilimleri, gelişmiş kimi ışıkölçerlerde 0, 1 ile 10 saniye arasında istendiği gibi belirlenebilmektedir. Belirlenen zaman dilimi ile tek tek birbirinden bağımsız ölçmeler yapabildiği gibi birbirini izleyen sürekli ölçmeler de yapılabilmektedir. Ayrıca belli bir sayıda yapılmış olan zaman dilimi ölçmelerinin ortalama, maksimum ve minimum değerleri de ışıkölçerden doğrudan okunabilmektedir (44).

Uygun aydınlatılmış çalışma ortamları, çalışanların sağlığı açısından önemlidir. Ayrıca, yapılan işin verimliliği ve kalitesi artmakta, enerji savurganlığı da önlenmektedir (44).

Mevzuat

Aydınlatma konusunu içeren mevzuat metinlerine örnek vermek gerekirse:

Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği : (23.12.2003 ve 25325 sayılı RG) Amaç, kapsam, dayanak ve tanımlar, genel hükümler ve son hükümler olmak üzere 3 bölümden oluşmaktadır. Genel hükümler bölümünde yapı işlerinde aydınlatma ile ilgili yaptırımlardan bahsedilmektedir (47).

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü: (11.1.1974 gün, 14765 sayılı RG) İşletmelerin aydınlatma minimum sınır değerleri konusunda hükümler içerir. Günümüzde sağlık şartları

güvenlik tedbirleri bölümünde aydınlatma için minimum standart değerler; İşyerlerindeki avlular, açık alanlar, dış yollar, geçitler ve benzeri yerler, en az 20 lüks ile aydınlatılacaktır (40).

Kaba malzemelerin taşınması, aktarılması, depolanması ve benzeri kaba işlerin yapıldığı yerler ile iş geçit koridor yol ve merdivenler, en az 50 lüks ile aydınlatılacaktır (40).

Kaba montaj, balyaların açılması, hububat öğütülmesi ve benzeri işlerin yapıldığı yerler ile kazan dairesi, makine dairesi, insan ve yük asansör kabinleri, malzeme stok ambarları, soyunma ve yıkanma yerleri, yemekhane ve helalar, en az 100 lüks ile aydınlatılacaktır(40).

Normal montaj, kaba işler yapılan tezgahlar, konserve ve kutulama ve benzeri işlerin yapıldığı yerler, en az 200 lüks ile aydınlatılacaktır (40).

Ayrıntıların, yakından seçilebilmesi gereken işlerin yapıldığı yerler, en az 300 lüks ile aydınlatılacaktır (40).

Koyu renkli dokuma, büro ve benzeri sürekli dikkati gerektiren ince işlerin yapıldığı yerler, en az 500 lüks ile aydınlatılacaktır (40).

Hassas işlerin sürekli olarak yapıldığı yerler en az 1000 lüks ile aydınlatılması olarak belirlenmiştir (40).

Tablo 5. Konfeksiyon Sektörü İçin Gerekli Aydınlatma Şiddetleri (48)

İşlemler	Önerilen aydınlatma (lüks)
Mal giriş kontrolü	1000
Kesimhane	1000
Dikimhane	1000
Ütü	500
Son kontrol	1000
Depo	250
Dinlenme ve yemek salonu	250
Soyunma odaları	120

Toz

Tanım ve Özellikleri: Toz d, çapları 1 mikrondan büyük olup, havada asılı olarak bulunan katı parçacıklardır. Çapları 1 mikrondan küçük olanlar, aerosol adını alırlar. Etkeni toz olan akciğer hastalıkları, pnömokonyoz adı altında toplanmaktadır. Bu hastalıklar, insanlık tarihinde ilk olarak belirlenen meslek hastalıklarıdır. Pnömokonyoz alışma ortamındaki havada bulunan tozların akciğere girip birikmesi ve zehirli etki yapması sonucu oluşan hastalıklardır (1).

Teknoloji ilerledikçe, tozların kontrol usulleri gelişmiş ve bunun sonucunda, pnömokonyozlar bazı bölgelerde ileri derece de azalmış, bazı bölgelerde de önemini korumaya devam etmiştir (1).

Endüstride çeşitli işyerlerinde işçi sağlığı açısından önemli sakıncaları bulunan tozlar büyük önem taşımaktadır. Bu sorun özellikle gelişme yolundaki ülkelerde birçok işçinin hastalanmasına, iş gücü yitirmesine ve önemli sayıda da ölüme neden olmaktadır. Pnömokonyozlar olarak sınıflanan, toz hastalıklarının ön etkileri, iş gücü kaybı ve daha ileri şekillerinde normal yaşam gücünün tehlikeye girmesidir. İleri vakalarda yürümek dahi insanı nefes nefese bırakabilir. Akciğer dokusunu etkileyen pnömokonyozlar, akciğer dokusunun sağlıklı fonksiyonun daralmasına ve iş görenin oksijen alma kapasitesinin düşmesine neden olurlar. Uzun dönemde ölümcül olan çoğu toz hastalıkları, giderek etkisini artırır. İşgören tozlu ortamdan uzaklaştırılsa bile kalıcı zararları vardır (48).

Pamuk tozunun akciğer üzerindeki kronik etkisi (bissinozis) yıllardır tartışılmaktadır. Pamuk tozunun solunum sistemi üzerindeki etkisiyle ilgili kesitsel çalışmalar kronik bronşit ve akciğer fonksiyon bozukluğu ile ilgili ilişkiyi ortaya koyarken, belli bir zaman boyu yapılan çalışmaların sonuçları birbirini tutmamaktadır. Hem aktif çalışan, hem de emekliye ayrılmış pamuklu dokuma işçilerinde yapılan bir çalışmada akciğer fonksiyonlarında azalmanın sadece çalışırken değil, maruziyet kesildikten sonra bile hızlı olduğu gösterilmiştir. Uzun süreli fonksiyon kaybının, vardiya öncesi ve sonrası arasındaki fonksiyon kaybı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Organik toz maruziyeti daima izole bozukluklara neden olmaz. Bazen aynı olguda maruziyet süresince farklı tabloların görülmesine neden olabilir. Bisinozis bu durumun iyi bir örneğidir. Klasik olarak işten uzaklaşınca ya da tatilden sonraki ilk iş günü, işe başladıktan sonra 3-4 saat sonra, göğüste sertlik ve şişkinlik hissinin ortaya çıkması, bu yakınmanın takip eden işgünlerinde şiddetinin azalması, sonraki çalışma haftasında da aynı ritmik özelliği sürdürmesi ile karakterize bir tablodur. Son on yıldır bisinozisin akut ve kronik olarak iki formda değerlendirilmesi gerektiği ileri sürülmektedir. Akut bisinozis tozla karşılaşıldı-

ğında ortaya çıkan akut havayolu yanıtını kapsar. Pamuk tozuna yeni maruz kalanlarda görülür. Kronik bisinozis ise pamuk tozuna uzun yıllar maruziyetten sonra ortaya çıkan, solunumsal bozukluk ve semptomlara dayandırılır. Keten, sisal, kendir, jüt de bisinozise neden olan diğer bitkilerdir. Bisinozise en sık yol açan bitki pamuktur. Toplandıktan kumaş haline gelene kadar ham pamuğun kullanıldığı tüm aşamalarda bisinozis ortaya çıkma riski vardır (49).

Sağlığa Etkileri

Tozların en büyük etkisi solunum yolu üzerinedir. Her solumada, havada asılı olan tozlar, burun ve ağızdan girerek hava yollarından geçer ve akciğerlere varır. Tozların 5 mikrondan büyük olanları, burunda ve üst solunum yollarında tutulur, balgam ve öksürükle dışarı atılır. Tozların çapları ufaldıkça, akciğerlerde alveollere kadar gidenler çoğalır. Çapları 1-2 mikron civarında olanlar hemen hemen hiç tutulmazlar, bu nedenle sağlık yönünden önemli sorunlara neden olurlar. 1 mikrondan küçük olanlar ise ufak ve hafif oluşları nedeni ile akciğer havasında asılı kalır ve soluk verme ile tekrar dışarı çıkarlar. Akciğerlere giren tozlar, fiziksel ve kimyasal yapılarına göre çeşitli hastalıklar yaparlar. Çapları 5 mikrondan büyük olanlarda (her ne kadar alveollere kadar giremezlerse de) zararsız değildirler. Üst solunum yollarını tahriş ederler. Nitekim bronşit, tozlu çevrede en sık görülen bir hastalıktır. Fırın tozları, tik ağacı gibi egzotik ağaç tozları, astma nedeni olabilirler. Büyük olan tozlar daha çok burun boşluklarında sorunlara neden olurlar. Çimento, sülfür, sülfat, arsenat içeren tozlar, ülserli burun iltihabı yapabilirler. Krom, burun bölmesinde delinmeye kadar giden ülserler yapar (1,50).

Çapları 5 mikrondan küçük olanlar: bazıları kimyasal yapıları nedeni ile genel, bazıları da akciğerlere yerleşip lokal hastalık yaparlar. Tozların kimyasal yapısında bulunan kurşun, arsenik, manganer solunum yollarından kana geçer, bir süre birikmeye devam eder ve kandaki konsantrasyon belli bir düzeye gelince, zehirlenme ortaya çıkar. Berilyum, vanadyum, manganer, kadmiyum, kobalt kimyasal akut pnömoni sebebi olabilirler (1).

Tozun etkilerini azaltmak veya ortadan kaldırmak için tıbbi ve teknik çalışmalar yapılmalıdır. İşe giriş muayenelerinde, işyeri hekimi, pnömokonyoz tehlikesi olan işlerde çalıştırılacak işçiyi tam bir solunum sistemi muayenesinden geçirmeli ve ancak akciğerleri temizleme kapasitesi bakımından sağlam olanları bu gibi işlere kabul etmelidir. Ayrıca böyle işlerde işçilere kısa süreli çalıştırma sistemi rotasyonlu olarak uygulanmalı, işçi toz ile ilgili olmayan bölümlerde de çalıştırılmalıdır. Periyodik muayeneler ile akciğer hastalığı riskleri olan işyerlerinde, erken teşhis ve tedavi ile hastalığın ilerlemesi engellenmeye çalışılır (51).

Teknik korumada esas amaç, çalışma atmosferinde toz miktarını zararsız düzeye düşürmektir. Zararsız miktar sınırı denince günde 8 saatlik bir çalışma süresi için kabul edilebilecek maksimum sınır anlaşılır. Teknik önlemleri şöyle sıralayabiliriz (51).

- Uygun havalandırma sisteminin kullanılması.
- İşçilerde fazla solumanın önlenmesi: işyerlerinde mekanizasyon ve otomasyonun yerleştirilmesiyle kas çalışmaları hafifletilmiş, dolayısıyla şiddetli soluma ve bunun sonucu fazla toz alma önlenmiş olur.
- Ara odacıklar: toz meydana gelen kısımlar ile tozsuz kısımlar arasına, atmosfer basıncı nispeten yüksek odalar yerleştirilmelidir. Yüksek basınçlı bu ara odacık, zararlı tozların tozsuz kısımlara yayılmasını önler, böylece toz meydana gelmeyen yerlerde çalışanlar korunmuş olur.
- Kullanılan madde değişikliği: bazı işlerde zararlı toz oluşturan maddeler yerine, mümkün olduğu kadar, zararlı toz içermeyen maddeler kullanılması da iyi bir çözümdür.
- Atmosferdeki partiküllerin sayısı ve çaplarının saptanması: düzenli aralıklarla ve doğru sonuçlar veren yöntemlerle toz ölçümleri yapılmalıdır (51).

Çalışma yerinde uygulanacak uygun bir havalandırma sağlıklı çalışmanın esas koşullarından birisidir. Doğal havalandırma ile de temiz hava sağlanabilir. Çalışma yerleri kısa süreli de olsa sık sık, dinlenme zamanlarında mutlaka havalandırılmalıdır. Havalandırma sistemleri bilimsel esaslara göre kurulmalı, devamlı kontrol ve gözlem altında ve verimli çalışması sağlanmalıdır (52).

Mevzuat

Toz konusunu içeren mevzuat metinlerine örnek vermek gerekirse:

Endüstri Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği:

(22.07.2006 ve 26236 RG) Endüstri tesislerinde tesisin etki alanı içinde kalan bölgedeki hava kirliliğinin önlenmesi tesislerin yakıtların, hammaddelerin ve ürünlerin üretilmesi, kullanılması, depolanması ve taşınmasına ilişkin esasları kapsar. Denetim konusunda yetkili merci Valilik ve Çevre ve Orman Bakanlığıdır. İzne tabi tesisler, izin alma, izne tabi olmayan tesisler için uyulması gereken esaslar belirlenmiştir (53).

Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği: (02.11.1986 ve 19269 RG) İşletmelerin hava kalitesi için maruziyet sınır değerleri konusunda günümüzde geçerli olan yönetmeliktir. Kanuni dayanak, amaç, kapsam, istisnalar ve tanımlar, hava kalitesi sınır değerleri, izne tabi tesisler için emisyon sınır değerleri, izne tabi tesisler, izin alma, izne tabi olmayan tesisler,

emisyona tespiti ve sınırlaması, taşıtlar, hassas kirlenme bölgelerinin korunması ve temiz hava planları, müşterek hükümler ve son hükümler olmak üzere 8 bölümden oluşmaktadır (54).

Hava kalitesinin korunması yönetmeliği; 2872 sayılı, 09.08.1983 kabul tarihli Çevre Kanunu'na dayanılarak hazırlanmıştır. İlk bölümde yönetmeliğin amacı ve hava kalitesi ile ilgili teknik terimler; ikinci bölümde, hava kalitesi için sınır değerleri ve emisyon sınır değerleri verilmiştir. Çeşitli hava kirleticileri için uyulması gereken uzun ve kısa vadeli sınır değerler Tablo. 7' de verilmiştir (54).

Tablo 6. Hava Kirleticileri İçin Uyulması Gereken Sınır Değerler.

BİRİM	UVS	KVS
Havada asılı partiküler maddeler		
1. Genel	150 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	300($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2. Endüstri bölgeleri	200($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	400($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Çöken tozlar		
1. Genel	350 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ gün)	650 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ gün)
2. Endüstri bölgeleri	450 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ gün)	800 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ gün)

Üçüncü bölümde; izne tabi ve tabi olmayan tesisler ve izin alma koşullarından, dördüncü bölümde; emisyon tespitinden, beşinci bölümde; taşıtların uyması gereken kurallar ve kritik hava şartlarında trafiğin sınırlandırılmasından, altıncı bölümde; hassas kirlenme bölgelerinin tespiti ve değerlendirilmesi, temiz hava planları, belirli bölgelerin korunmasından, yedinci bölümde; planlama, ilgililerden görüş alma, denetleme ve denetleme işinde görevlilerin sorumluluklarından, sekizinci bölümde ise; mevcut tesisler için izin alma koşulları ve yönetmeliğin yürürlük tarihi ve bu yönetmeliğin Başbakan tarafından yürütüleceği belirtilmektedir (54).

Isı ve Nem

Tanım ve Özellikleri: Isı birimi santigrat olarak belirlenmiştir. $^{\circ}\text{C}$ işareti ile gösterilmektedir. Nemin birimleri farklıdır. Havada en fazla bulunabilecek nem miktarı, o andaki ısıya bağlıdır. Isı arttıkça havada bulunabilecek nem miktarı da artar. Havada, belirli bir ısı derecesinde bulunabilecek en fazla nem miktarına “maksimal nem” denir. Bu miktar biraz geçilince buğu meydana gelir. Maksimal nem birimi “mmHg” olarak gösterilmektedir. Havada herhangi bir anda bulunan su buharı miktarına “mutlak nem” denilir. Bunun birimi de “mmHg” ifade edilmektedir. Herhangi bir anda, havada bulunan nemin, o ısıda en çok bulunabilecek nemin yüzde kaçını olduğu “ nisbi-relatif nem” denilir. Sağlık bakımından en önemli olan relatif nemdir. Çok yüksek ya da çok alçak ısı, nem, yetersiz havalandırma; işçileri rahat olmayan, konforsuz bir ortamda çalışmaya zorlar, hastalık ve iş kazası riskini artırır. Bu durum da; işçilerin hastalanma ve ölüm oranlarını etkiler. Sağlık ve konfor bakımından en uygun ortam, işin yapılış şekline bağlı olarak, $12-22^{\circ}\text{C}$ ısı ile % 30-75 arasında değişen relatif neme sahip ortamdır. Isı arttığı zaman nem düşük kalmalıdır (1).

Kişilerin verimli bir biçimde çalışabilmeleri için ortam sıcaklığının insana uygun olması gerekir. Sıcağa tepki ve dayanıklılık bakımından farklılıklar olmakla birlikte genelde performans 27°C sıcaklıktan itibaren azalmaktadır (44).

Çeşitli iş türleri, işin özelliği gereği sıcakta yürütülürler. Sıcakta çalışma ve ortam nemliyse kişide rahatsızlık hissi yaratır, gerekli önlem alınmazsa da çeşitli sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olur. Sıcak, bireyin psikolojik direncini azaltır, iş güdüsünü ve iş verimini düşürür. Bu etkilerin ortaya çıkışında, aşırı ve sürekli sıcağın etkisi kadar bireysel yatkınlığın da rol oynadığı unutulmamalıdır. Sıcağın fiziksel ve düşünsel aktivite üzerine etkisi 30°C ’ den itibaren başlar. 30°C ’ de % 5 olan verimlilik kaybı 32°C ’ de % 30’ a yükselir. İş kazalarında da 30°C ’ den sonra artış saptanmıştır. Bu nedenlerle işyeri sıcaklıklarının 30°C altında tutulmasına özen göstermek gerekmektedir (55).

Sıcağın ilk etkisi rahatsızlık hissidir. Kişi 17°C ile 23°C arasında rahat yaşama ve çalışma olanaklarına sahiptir. Bunun altındaki ısılarda kişi daha iyi giyinerek, üstündeki ısılarda ise daha az giyinerek rahatsızlığını sonlandırabilir. Çabuk yorulma, düşünme sürecinde yavaşlama, kapasitesinde azalma, dikkatte azalma ve buna bağlı olarak hata ve kaza yapma oranında artma $23-25^{\circ}\text{C}$ ’ de başlamakta, 27°C ’ den sonra artmakta, 30°C ’ den sonra ise iyice belirginleşmektedir. Bu sıcaklıklarda rahatsızlık duyulmadan çalışabilmesi için, saptanmış çalışma sürelerine ve fiziksel güç harcama biçimine, dinlenme sürelerine uyulması gerekir (55).

İnsanın verimli çalışması beyni ile elleri arasındaki uyuma bağlıdır. Bunun için soğukta yapılan çalışmalarda vücut ısının ortalama 37 °C'nin altına düşmemesi çalışmanın rahat sürdürülebilmesi için zorunludur. Ağır fiziksel işlerde, metabolik ısı üretimi arttığından soğuktan etkilenme en aza iner. İş hafifleştikçe metabolik ısı üretimi azalacağından ısı kaybını karşılamak olanaksızlaşır. Adalelerdeki titreme ile vücuttaki ısı üretimi artırılıp açık kapatılmaya çalışılır. El sıcaklığı 15 °C'nin altına indiğinde, özellikle ince işlerde, adale ve eklem işlevlerinin kısıtlanması, uyuşmaya bağlı olarak dokunma hissinin kaybolması sonucunda verim düşer, hata ve kaza yapma sıklığı artar. Isı kaybının önlenmesi için kullanılan koruyucu giysi ve eldivenler ısı kaybını önlemede yararlı olsa da çalışmayı güçleştireceklerinden ortalama % 5'lik verim kaybına neden olur. Bu nedenle son seçenek olarak düşünülmelidir. Soğukta, nemli ve rüzgârlı ortamlarda çalışanlarda, akut ya da kronik akciğer hastalıkları, romatizmal hastalıklar ve grip, diğer gruplara oranla daha sık görülür. Soğukta çalışanların el hâkimiyetinin azalmasına bağlı olarak, kazalar da artar. Yapılan araştırmalar 18 °C sıcaklıkta kazaların en az olduğu, bu sıcaklıktan pozitif ya da negatif yönde uzaklaşıldığı ölçüde kazalarda artma görüldüğünü kanıtlamaktadır (55).

Sağlığa Etkileri

İş hayatında sıcağa bağlı bozukluklar ağır ve hafif olarak ikiye ayrılırlar (1).

Hafif bozukluklar: Vücuttan sıcaklık atılamayınca ortalama 34 °C'den itibaren rahatsızlık başlar. Sinir sisteminde bir çöküntü başlar, kas kuvveti azalır, nabız hızlanır, sıkıntılı bir nefes darlığı tablosu ortaya çıkar. Yüz kırmızı ter içinde, dil kurudur. Tansiyon düşer, vücut ısısı 38 °C'ye kadar çıkar. Bu durumda olan işçi hafif bir hareket yaptığında bitkinliği artar, deri daha ıslanır, nabız zayıflar. Bütün bu belirtiler, işçiyi serin bir yere çıkarınca düzeldir. Bazen ağrılı adale krampları da görülebilir. İdrarda albümin bulunur. Baş ağrısı, genel rahatsızlık hissi, mide bozuklukları, iştah azlığı, kusmalar, ishal, sinirlilik, uykusuzluk en çok görülen belirtilerdir. Sıcağa alışkın olanlarda, bulgular daha hafiftir (1,56).

Ağır bozukluklar: Döküm, maden, metal işleri, yüksek fırınlar, cam fabrikalarında çalışanlarda görülür. Yukarıda belirttiğimiz belirtiler daha şiddetli olarak ortaya çıkmıştır. Önlem alınmazsa ölüme kadar gider. Bunun en tipik örneği ısı çarpmasıdır. Isı çarpması, hipotalamustaki ısı düzenleme sisteminin adaptasyon yetersizliği ve terlemenin durması sonucudur. Vakaların dörtte biri ölümlle sonuçlanır. Halsizlik, baş ağrısı, baş dönmesi, yürüyüş bozuklukları, mental bozukluklar, iştahsızlık, kusma, diare ve senkop görülür. Vücut ısısı çok yüksek, deri kırmızı ve kuru olup, terleme yoktur. Konfüzyon ve deliriumdan komaya kadar

giden, epileptik kasılmalarla beraber olan, sinir sistemi bozuklukları gelişebilir. Taşikardi, hipotansiyon, akut akciğer ödemi, miyokardit olabilir. Isı 43 °C yükseldiğinde ölüm meydana gelir. Yüksek ısının neden olduğu diğer bir patolojik tablo “dolaşım kollapsı”dır (1,56).

Soğuk, pek çok işte önemli bir sağlık sorunudur. Soğuğun nemli veya kuru havada etkisi farklıdır. Kuru soğuğa daha iyi dayanılır. Diğer taraftan havanın durgun veya esintili olması da soğuğun etkisini değiştirir. Soğukta, vücuttan fazla kalori kaybını önlemek için genel olarak bütün damarlar daralır, bu daralma ellerde, ayaklarda ve parmaklarda daha belirginleşir. Vücutta kaloriyi artırmak için adaleler kasılır, titreme başlar. Kalp atışları ve solunum hızlanmıştır. Soğuğun etkisi ile meydana gelen başlıca sorunlar; parmak uçlarında morluk ve akrosiyanoz, parmaklarda soğukta solukluk, raynaud sendromu, soğuk ve nem beraberse; ayaklarda şişme, kanama ve ülserler, donmalar, gangren, soğuk alerjisi, soğukta kaşıntı, kızarıklık, yanma, yüzde felç, eklem romatizması ve ölüm meydana gelebilir (1).

Soğuk ciddi sorunlara neden olabilir; bunların başında angor pectoris eşliğinin düşmesi ve miyokart infarktüsü gelir. Uzun zaman, çok düşük ısıda kalma sonucu “donma” denilen bir tablo ortaya çıkar: yorgunluk, uyku hali, dolaşım ve solunumda yavaşlama, kalpte düzensiz atışlar ve fibrilasyon, kollaps, bilinç kaybı ve ölüm meydana gelir (1).

18-20 °C’ de relatif nem % 80-100 olursa rahatsız edici bulgular ortaya çıkar, fiziksel ve ruhsal bitkinlik görülür. 24 °C’ de % 60 relatif nemde, hafif bir hareket bile işçiyi terletir ve fiziksel yorgunluğu arttırır. İşçinin çalışma gücü ve hevesi azalır. 24 °C ve % 80 nemde veya 30 °C ve % 40 nemde ileri derecede bitkinlik ve sıkıntı hissedilir. Solunum kısa ve sıklaşmıştır. Kalp atışlarının sayısı artmıştır. Ter vücuttan buharlaşmadığından deri ıslak, yüz kırmızı ve sıcaktır, baş dönmesi vardır (1).

İşyerlerindeki ısı ve nem ile havalandırma, verimi ciddi biçimde etkiler. Sıcak bir ortamda, işçiler daha yavaş çalışırlar. Özellikle madenlerde çalışanlarda yaz aylarında performans % 40-50 azalır (1).

Mevzuat

Sıcaklık ve nem konusunu içeren mevzuat metinlerine örnek vermek gerekirse:

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü: (11.1.1974 gün, 14765 sayılı RG) İşletmelerin sıcaklık ve nem için sınır değerlerinin verildiği ve gerekli önlemlerin belirtildiği yönetmeliktir. Günümüzde Sağlık şartları güvenlik tedbirleri bölümünde sıcaklık ve nem için standart değerler; işyerlerinde sıcaklık derecesi 15 °C az ve 30 °C yüksek olmayacak şeklinde belirlenmiştir. ayrıca bu bölümde sıcaklık ve nem için alınması gereken önlemler belirtilmiştir (40).

Titreşim

Tanım ve Özellikleri: Titreşimler, tıpkı ses dalgaları gibi, tekrarlayan ve saniyede belirli bir sayısı olan dalgalardır. Ses ile başlıca farkı, sesin hava yolu ile, titreşimin ise vücudun sert kısımlarından vücuda girmesidir. Titreşimin de ses gibi frekansı (saniyedeki sayısı) hertz (Hz.) olarak gösterilir (1).

Titreşim insan vücuduna çeşitli yollardan girer. Ayakta duran bir insanın ayaklarından, oturuyorsa kaba etinden, sırtını dayamışsa sırtından vücuda geçebilmektedir. Titreşim ulaşım araçlarında, titreşim bulunan yapılarda, büyük ve titreşimli makinelerin yakınında olur (1).

İş ortamında kullanılan bazı aletler, makineler veya hareketli parçaların titreşimleri işçinin el ve kollarına geçer. Madenlerde, inşaatta, hava kompresörlü portatif aletlerle çalışanlarda, motorlu testere kullananlarda bu konu önem kazanır. Bunlarda titreşim el, bilek, kol ve omuzları etkiler. Genel olarak bu araçların titreşim frekansı 8-1000 Hz arasındadır (1).

Sağlığa Etkileri

Titreşime bağlı olarak meydana gelen kümülatif travma hastalıkları, daha çok üst ekstremitte ve servikal bölgeyi içine almasına rağmen özellikle el bileklerinde ve ellerde meydana gelmektedir. Vibrasyona maruz kalan işçilerde vasküler bozulmaya bağlı olarak “beyaz parmak”, raynaud’s fenomeni, karpal tunel sendromu, periferik nöropati ve kas zayıflığı gibi etkiler görülebilir. Titreşim sendromlarında vasküler bozulmayı, nörolojik bozukluklar izler. Hastalığın erken devresinde ellerde uyuşukluk ve parastezi görülür. Hastalık ilerledikçe bu şikâyetler, uykuda rahatsız etmeye başlar ve daha sonra, kalıcı sensomotor kayıp ile birlikte kavrama kuvvetinde ve manipulatif beceride kayıp oluşur (5).

Titreşimin etkilerini lokal etkiler ve tüm vücut etkileri olarak ikiye ayırabiliriz. Lokal etkiler; pnömatik çekiç veya pnömatik matkap kullanan kişilerde (asfalt ve beton deliciler, maden cevheri delme ve dökme işçileri) görülür. Bütün vücut etkileri ise daha çok iş makineleri kullanan kişilerde, vasküler bozukluklara bağlı olarak görülür. Titreşim sendromu ile ilgili tanı ve değerlendirme yöntemleri subjektiftir. Bu tür ciddi sorunlara yol açması nedeni ile gerekli önlemleri almak son derece önemlidir (5).

Mevzuat

Titreşim konusunu içeren mevzuat metinlerine örnek vermek gerekirse:

Titreşim Yönetmeliği: (23.12. 2003 ve 25325 RG) Amaç, kapsam, dayanak, tanımlar bölümünde genel tanımlar ve titreşim ile ilgili terimler, işverenlerin yükümlülükleri bölümünde maruziyet sınır değerleri ve maruziyet etkin değerleri:

a) El – kol titreşimi için;

1) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri 5 metre/saniye² (m/s²),

2) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet etkin değeri 2,5 m/s².

İşçinin el–kol titreşimine maruziyeti, bu Yönetmelik Ek'inin A Bölümünün 1 inci maddesi hükümlerine göre değerlendirecek veya ölçülecektir.

b) Bütün vücut titreşimi için;

1) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri 1,15 m/s²,

2) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet etkin değeri 0,5 m/s² olarak belirlenmiştir.

Çeşitli hükümler bölümünde, işçilerin sağlık gözetim esasları, özel koşullardan, son hükümler bölümünde; yürürlük zamanı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yürütüleceği belirtilmiştir (57).

Radyasyon

Tanım ve özellikleri:

Radyasyon, maddesel ortamdan geçerken onunla etkileşerek, iyon çiftleri oluşturabilen X ışını, gama ışını gibi elektromanyetik ışınlarla; kinetik enerjileri olan yüklü parçacıklar, ağır iyonlar ve serbest nötronlar gibi tanecik karakterli ışınımlar olarak tanımlanır. Radyoaktivite (Radyoaktiflik); kararsız nükleitlerin, parçacıklar ya da elektro manyetik ışımaya (fotonlar) yayımlayarak kendiliğinden kütle yitirme özelliğidir.. Uzay ve güneş kaynaklı doğal radyasyon tüm canlıları sürekli olarak etkilemektedir (58).

Radyasyon kirliliğinin en önemli nedenleri arasında, atmosfer ve toprak altında yapılan nükleer denemeleri sayabiliriz. Nükleer reaktör kazaları bir diğer nedendir. Toprağa gömülen radyoaktif atık kaplarının sızdırması, toprak aracılığı ile radyoaktif elementlerin bitkilere ve hayvanlara ulaşmasına yol açabilir. Nükleer yakıtla çalışan araçlardan olan sızıntılar, bir diğer faktör olabilir. Radyasyon tedavi birimlerinin çevresi, radyoaktif yöntemler kullanan laboratuvar atıkları da radyasyon kirlenmesi nedeni olabilir (58).

Işınlar iki gruba ayrılır (58).

- İyonlanmaya yol açmayan ışınlar
 - Ultraviyole ışınları
 - Enfraruj ışınları
- İyonlanmaya yol açan ışınlar (58).

İyonlanmaya yol açmayan Işınlar

Ultraviyole Işınları: Temel kaynağı güneştir. Elektrik arkları, kaynak arkları, ultraviyole lambaları ve güneş lambası olarak bilinen ultraviyole lambaları da diğer kaynaklardır. Ultraviyole lambalarından çıkan ışınların maddelerden geçebilmesi zordur. Bu nedenle kolay engellenebilen bir ışındır. Normal pencere camları yüksek frekanslı ışınların büyük bölümünü engeller, açık renkli elbiselerde aynı etkiyi yapmaktadır (58).

Enfraruj Işınları: Bütün cisimler düşük yüzeyel sıcaklık değerine sahip olan diğer cisimlere enfraruj ışınlar yayarlar. Sıcaklığın artması, enerjisinin ve frekansının artmasına neden olmaktadır. İleri derecede sıcaklık artırımına bağlı olarak emisyon enerjileri enfraruj bölümünden görünür ışık bölümüne hatta düşük ultraviyole spektrum bölgelerine kayabilmektedir. Bu durum demir çelik endüstrisinde görülür. Meydana gelen beyaz sıcaklık, kırmızı sıcaklıktan daha yüksek ısıdadır. Enfraruj ışınları derinin derin tabakalarına penetre olmamaktadır. Ancak eğer kontrol edilemeyecek olursa; deri yanıklarına, gözde katarakta ve retinal

harabiyete neden olabilir. Bu spektrum insan vücudunun ısını terleme mekanizmasıyla etkin soğuyamayacak boyutlara kadar çıkarılabilir. Enfraruj ışınlar parlak ve cilalanmış yüzeylerden kolayca yansıtılabilmektedir (58).

İyonlaşmaya Yol Açan Işımlar

Bu grup; gama ışınları ve röntgen ışınları gibi elektromanyetik radyasyon ve partikül radyasyonunu kapsamaktadır. Radyoaktif materyalin aktivitesi birim zamanda nükleer disintegrasyon sayısı ile tanımlanmaktadır. Aktivite birimi becquerel (Bq) ile tanımlanır. Bir Bq saniyede bir disintegrasyona eşittir. Daha önceleri aktivite birimi olarak Curie kullanılırdı ve bir Curi saniyede $3,7 \times 10^{10}$ disintegrasyona denktir. Aşağı yukarı 1 gram radyuma denktir. İyonlaşmaya yol açan radyasyon hücrelere penetre olma özelliği, atomlar arasında enerjinin random olarak birikimini sağladığı için biyolojik harabiyete neden olan değişikliklere yol açabilmektedir (58).

Sağlığa Etkileri

UV Radyasyonun etkileri; yanıklar, mutasyon oluşturması, kromozom bölünmeleri yaratması, hücre bölünmesinde gecikme ve dev hücre oluşumu, metabolizma ve protein sentezine etki biçimindedir (58).

İyonlaşmaya yol açan radyasyonun İnsan vücudu üzerinde çok çeşitli etkileri vardır.

Deri üzerine (radyodermis): Uzun zaman radyasyona maruz kalan kişilerde derinin rengi koyulaşır, deri kurur, kıllar düşer, tırnaklar bozulur ve deri üzerinde kılcal damarlar genişler. Daha ilerleyen vakalarda ağrılı yaralar ve deri kanserleri oluşur (1).

Kan bozuklukları: Akyuvarlar azalır, bazen çok fazla artar (lösemi), kansızlık ağırlaşır ve hızla öldürür (1).

Akciğer kanseri: radyoaktif maddelerin çıkarıldığı maden ocaklarında çalışanlarda görülür (1).

Kemik bozuklukları: Kemiklerde erime, bazan kemik kanseri meydana getirir.

Göz bozuklukları: Katarakt, konjunktivit, göz kapağı kanseri yapabilir (1).

Mevzuat

Radyasyon konusunu içeren mevzuat metinlerine örnek vermek gerekirse:

Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği: (24.03.2000 ve 23999 RG) amaç, kapsam dayanak, tanımlar ve muafiyet, radyasyon korumasında temel güvenlik standartları, ışınlanmalar,

lisans, izin, denetim ve kayıtlar, aykırı davranışlar, sigorta ve son hükümler olmak üzere 5 kısımdan oluşmaktadır. Radyasyon korumasında temel güvenlik standartları bölümünde; radyasyon görevlileri için yıllık doz sınırları ardışık beş yılın ortalaması 20 mSv'i, herhangi bir yılda ise 50 mSv'i geçemez. El, ayak veya cilt için 500 mSv' dir. Cilt için en yüksek radyasyon dozuna maruz kalan 1 cm²'lik alanın eşdeğer dozu, diğer alanların aldığı doza bakılmaksızın ortalama cilt eşdeğer dozu olarak kabul edilir. Toplum üyesi kişiler için etkin doz yılda 1 mSv'i geçemez. Özel durumlarda, ardışık beş yılın ortalaması 1 mSv olmak üzere yılda 5 mSv'e kadar izin verilir. Cilt için yıllık eşdeğer doz sınırı 50 mSv, göz merceği için 15 mSv olarak belirlenmiştir (59).

Basınç

Tanım ve özellikleri: Basıncın azaldığı veya arttığı işlerde çalışanlarda görülen bozukluklar bazı durumlarda çok ciddi boyutlara ulaşır (1).

Basıncın hızla değişmesi sağlığı olumsuz yönde etkiler. Yüksek basınç; en çok dalgıçlarda ve su altında çalışanlarda görülür. Ülkemizde özellikle sünger avcılarının “vurgun yemek” diye isimlendirdikleri felç hastalığı, basınç değişikliğine bağlı bir iş kazasıdır (1).

Sağlığa Etkileri

Basınç artmasında meydana gelen bozukluklar şunlardır (1):

- a) Basınç altına girerken olanlar: Normal basınçtan yüksek basınca geçerken kulak uğultusu, yüzdeki sinüslerde ağrı olur. Basınç değişmesi birdenbire olmuşsa, kulak bozuklukları meydana gelir (1).
- b) Basınç altında çalışırken olanlar: Basınç altında çalışanlarda tıpkı alkol sarhoşluğuna benzer bir durum oluşur. Hareketleri düzensiz olup, güvenliğini etkiler. Bu durum bazen uyuklamaya ve hatta ölüme kadar gider (1).
- c) Yüksek basınç kalkarken olanlar: En önemlisi bunlardır. Dalgıçların sakat kalmalarına, hatta ölümlerine neden olan bozukluklar, yüksek basınçtan hızla normal basınca geçme sonucudur. Yüksek basınç nedeni ile havanın azotu, dokularda eriyik halindedir. Basınç hızla kalkınca, eriyik halinde olan azot, gaz haline geçer ve çeşitli organlarda dolaşımı engelleyip tıkamalar yapar. Bunun sonucunda, kalp durabilir, akciğerlerde ödem olabilir, bacaklar felç olabilir, şiddetli karın ağrıları vardır, kaşıntı, boyunda deri altında şişme, çok şiddetli kemik ağrıları görülür. Bazen bu kadar ağır tablo oluşmaz. Sadece kemik ve eklem yerlerinde ağrılar vardır, hareket güç ve ağırlıdır. Kemik röntgeninde bozukluklar görülür (1).

Alçak basınç; dağlarda çalışanlarda ve uçak personelinde bazı bozuklukların etkeni olabilir. Bu bozuklukların bir kısmı doğrudan doğruya hava basıncının azlığına, bir kısmı da bu ortamda havadaki oksijen miktarının düşmesine bağlıdır (1).

Yüksek yerlerde havanın oksijeni daha düşük konsantrasyondadır. Bu nedenle solunum hızlanır, kalp atışları kuvvetlenir, alyuvarların sayısı artar, oksijen azlığı sinir sistemini de etkiler, buna bağlı olarak yazı yazma bozulur (3000-4000m), garip davranışlar, çok konuşma, öfori görülür, bir nevi sarhoşluk hali vardır. Karar verme, akılda tutma gibi yetenekler bozulur. Bunların yanında akut akciğer ödemi oluşur. Yüksekçe çıktıktan bir müddet sonra nefes darlığı, öksürük, bol köpüklü balgam ve şok hali görülebilir (1).

Mevzuat

Basınç konusunu içeren mevzuat metinlerine örnek vermek gerekirse:

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü: (11.1.1974 gün, 14765 sayılı RG) İşletmelerin basınç ile ilgili gerekli önlemlerin belirtildiği yönetmeliktir. Sağlık şartları güvenlik tedbirleri bölümünde basınca maruz kalanlara yönelik gerekli önlemler belirtilmiştir (40).

RİSK DEĞERLENDİRME

Risk ve Risk Değerlendirme

Tehlike; insanın yaralanması veya hastalığı, malın hasar görmesi, işyeri çevresinin zarar görmesi veya bunların kombinasyonuna neden olabilecek potansiyel bir durum veya kaynaktır (60,62).

Risk; genel olarak istenmeyen durumun ortaya çıkma olasılığı olarak tanımlanmakta, fakat çoğu zaman olasılık ve sonucun fonksiyonu olarak ifade edilmektedir. İnsan sağlığına, çevreye veya mala gelebilecek bir zararın meydana gelme olasılığı olan risk, olağan çalışma esnasında mevcut bir tehlikenin yaratabileceği zarar şeklinde de tanımlanabilir (60).

Risk değerlendirme; riskin büyüklüğünü hesaplama ve tolere edilebilir olup olmadığına karar verme, yani riskleri makul bir seviyeye indirebilmek için gerekli önlemlerin belirlenmesi ve bu önlemlerin öncelik sırasına karar verilmesi işlemidir (60).

Risk değerlendirmesinin alışlagelmiş güvenlik çalışmalarına göre avantajları vardır. Derinlemesine ve sistemli bir değerlendirme, risklerin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak, tehlikelerin azaltılmasına destek olur. Risk değerlendirmesinin genel amacı; sistemin olduğu gibi kabul edilebilir olup olmadığının, değişiklik gerekip gerekmediğinin tespiti için temel oluşturmaktır. İlave bir amaç da önemli ve daha önemsiz riskler arasında ayırım yapmaktır (60,62).

Risk Değerlendirme Yöntemleri

Risk değerlendirmesi, bir yöntem kullanmanın avantajları vardır. Öncelikle bir risk değerlendirme yöntemi kullanıldığında, alışlagelmiş güvenlik çalışmalarına göre daha fazla tehlike ve iyileştirme önlemi ortaya çıkartılır. İşyeri ortamındaki tehlikelere sistematik yaklaşabilmek, takım çalışması yapılarak çeşitli pozisyondaki kişilerin deneyimlerinden faydalanabilmek ve her bölümde yapılan incelemeler sonucunda, benzer sonuçlar elde edebilmek için risk değerlendirmesi yaparken bir yöntem kullanmak gerekmektedir. Çıktıları, aşamaları ve uygulanması farklı olan risk değerlendirmesi yöntemlerinden hangisinin seçileceği önem taşımaktadır. Risk değerlendirmesinin çıktıları, değerlendirmenin tipine göre çeşitlilik göstermektedir. Bazı yöntemlerin uygulanması sonucunda, işyerindeki tehlikelerin listesi ortaya çıkarılırken bazı yöntemlerle de belli kazaların nasıl meydana gelebileceğinin ayrıntılı açıklaması, bunların meydana gelme olasılığı ve olası sonuçları bulunabilir (61).

Risk değerlendirme yöntemleri;

A. Teknik Odaklı

- a. Enerji Analizi
- b. Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışmaları
- c. Hata Ağacı Analizi

B. İnsan Odaklı

- a. İnsan Güvenilirlik Değerlendirmesi

C. Sistem Odaklı

- a. İş Güvenliği Analizi
- b. Sapma Analizi (61).

A. Teknik Odaklı Risk Değerlendirme Yöntemleri

a. Enerji Analizi

Enerji analizinin amacı, bir işyerindeki bütün zararlı enerjiler hakkında genel bir görüş oluşturmaktır. Çünkü işyerinde bir yaralanma veya zararın oluşması için; o işyerinde çalışanların hareketli makine parçası, yüksekten düşen bir parça veya elektrik voltajı gibi yaralayıcı bir enerji türüne maruz kalması gerekmektedir. Enerji analizi 3 temel adım üzerine kurulur (59).

- a) Zarara uğrayabilecek kişiler, ekipmanlar veya tesisler tespit edilmelidir.
- b) Söz konusu enerji zarara neden olabilecek nitelikte olmalıdır.
- c) Mevcut koruyucuların (ör: makine için güvenlik koruyucuları) zararın oluşmasına engel olup olmadığı tespit edilmelidir (61).

b. Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışmaları

Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışmaları'nın temeli zararlı sonuçları olabilecek sapsmaların şematik araştırmasının yapılmasıdır. Bu nedenle; bu yöntem sık sık büyük kaza meydana gelme potansiyeli olan, kimya endüstrisinde kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde tehlikeler zarara, yaralanmaya veya diğer şekillerdeki kayıplara neden olabilecek sapsmalar olarak belirlenmiştir. Yöntemin karakteristik elemanları aşağıda açıklanmıştır (61).

- a) Amaç: Analiz edilecek aletin veya tesisatın her parçası için riskleri belirlenir, yerleştirilen parçanın nasıl çalışmasının beklendiğini ifade eder.
- b) Sapma: Tehlikeli durumlara neden olabilecek, planlanan işlev şekillerinden sapsmaların araştırılmasıdır.
- c) Kılavuz Kelime: Kontrol listesindeki kılavuz kelimeler, değişik sapma tiplerini ortaya çıkarmak için kullanılan kelimelerdir.

d) Takım: Analiz, değişik özellikteki birkaç kişiden oluşan bir takım tarafından yönetilir (61).

c. Hata Ağacı Analizi

Hata Ağacı Analizi; tanımlanmış istenmeyen olay veya durumun nedenlerinin mantıksal kombinasyonunun grafiksel ifadesidir. Bu yöntem, fonksiyonel hatanın ciddi sonuçlara neden olabileceği ve aynı zamanda önemli miktarda kaynağın tehlike analizi için ayrılabilirdiği karmaşık teknik sistemler için uygundur. Ancak bu yöntemin uygulanması oldukça zordur ve genel olarak uzmanlar tarafından kullanılır. Ayrıca bu yöntem bütün hataların bulunmasını garanti etmez. Genellikle değişik analizciler değişik çeşitlilikte ağaçlar üretebilir fakat ağacın değişik formları olsa da içerik hala aynıdır (61).

B. İnsan Odaklı Risk Değerlendirme Yöntemleri:

a. İnsan Güvenilirlik Değerlendirmesi

Bu yöntem, güvenlik mühendislerini ve insan faktörü uzmanlarını kapsar ve daha çok nükleer güç sektöründe uygulanır. Yöntemin amacı; bir aktivitenin başarı veya başarısızlıkla sonuçlanma ihtimalinin ortaya çıkarılmasıdır. Yöntemde daha çok sayısallaştırma üzerinde durulur ve sonuçlar, olasılık hesaplarında kullanılır. Son aşamada ise hatayı azaltmak için öneriler belirlenir ve bu öneriler yazılı belge haline getirilir (61).

C. Sistem Odaklı Risk Değerlendirme Yöntemleri:

a. İş Güvenliği Analizi

Bu Analiz, görevlerin arızaya uğrayabileceği aşamaların listelenmesi ve her aşamadaki tehlikelerin tanımlanması temeline dayanır. Üretim sistemi, uygulamanın başlangıcında, makineler tarafından kontrol edilen görevler ve iş talimatları tarafından yönetilenler olmak üzere ikiye ayrılır. Bu iki üretim sistemi, hem işçilerin hem de işverenin bakış açılarıyla gözlenir. Tehlikeler ve korunma önlemleri bu gözlemlere dayandırılarak belirlenir. Yöntemin avantajlarından biri; her şeyi açıklıkla ortaya koyması ve göreceli olarak daha kolay uygulanabilmesidir (61).

b. Sapma Analizi

Sapma Analizi üretim sistemlerini ve faaliyetlerini incelemek amacıyla kullanılmaktadır. Yöntemin amacı kazalara ve diğer problemlere neden olabilecek sapmaları tanımlamak, analiz etmek ve koruyucu önlemleri tespit etmektir. Yöntem, işyerleri ve operasyonlar gibi küçük sistemlere uygulandığı gibi tüm fabrika gibi daha büyük sistemlere de uygulanabilir (61).

Risk Değerlendirmesi Süreci

Tüm risk değerlendirme yöntemleri temel olarak 4 aşamadan oluşmaktadır (63).

A. Tehlikelerin Tanımlanması:

Risk değerlendirmesinde ilk olarak yapılması gereken işlem, var olan tehlikenin tanımlanmasıdır. Tehlikenin olup olmadığının belirlenmesi çok önemlidir. zira bir tehlikenin var olması durumunda sonraki aşamaların yapılması gündeme gelecek, tehlike söz konusu değilse ileri çalışmalara gerek olmayacaktır. Risklerin değerlendirilmesi ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için; işyerinde ölüme, hastalığa, yaralanmaya, hasara veya diğer kayıplara sebebiyet verebilecek tüm istenmeyen olaylar "tehlike" olarak tanımlanır. Öncelikle tüm tehlikelerin tanımlanmasını sağlamalıdır, ancak aşırı derecede ayrıntılı bilgi verilerek gerçek tehlikelerin görülmesi engellenmemelidir. Ayrıca anlamsız tehlikelerin üzerinde yoğunlaşarak, potansiyel tehlike gözden kaçırılmamalıdır. Bazı potansiyel tehlikeler için alınmış koruyucu önlemler mevcut olabilir. Geride kalan riskler değerlendirilirken bu önlemlerin etkinlikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Tehlikeler belirlenirken kullanılan malzeme, ekipman, imalatlar, iş organizasyonu gibi konular gözden geçirilmelidir. Uyulması gereken özel kanun ve yönetmelikler mevcutsa, bunlar tehlikenin belirlenmesine yardımcı olabilir. Tehlike kaynakları sistematik olarak incelenmelidir. Örneğin tehlikeleri; makine, iş ekipmanı, elektrik, kimyasal madde, çalışma sahası gibi gruplara ayırmak gerekebilir (63).

Planlama aşamasında olanlara göre, belli zaman sürecinde çalışmış işyerlerinin ve sistemlerin analizinde bilgi göreceli olarak daha kolay elde edilebilir. Tehlikenin tanımlanması aşamasında analiz edilecek sisteme ilişkin bilgiler aşağıda sıralanmış olan kaynaklar kullanılarak elde edilebilir (63).

- * İş Sağlığı ve Güvenliğine ilişkin hukuki ve diğer şartlar
- * Çalışanlar ve diğer ilgili taraflardan alınan bilgiler
- * Üç günden fazla işgünü kaybı ile sonuçlanan iş kazaları ile ilgili kayıtlar
- * İşçilerin uğradığı iş kazaları ile ilgili raporlar
- * Denetim sonuçları
- * İletişim belgeleri
- * İşyerine özgü tipik tehlike riskleri, benzer kuruluşlarda olmuş olan kaza ve olaylar
- * Elektrik kullanımı
- * Yangın
- * İş akış şemaları
- * Makine, ekipman v.b. bilgiler

- * Malzeme envanterleri (ham maddeler, kimyasallar, atıklar, ürünler ve alt ürünler)
- * Kimyasal ve tehlikeli maddelere ait Malzeme Güvenlik Bilgi Formları (Material Safety Data Sheet-MSDS)
- * Tıbbi müdahale ve ilk yardım raporları, sağlık taraması sonuçları (63).

Tehlikenin olup olmadığı konusunda epidemiyolojik yöntemlerden de yararlanılır. Kısa zamanda sonuç verecek kesitsel ve tanımlayıcı çalışmalarla önemli bilgiler elde edilebilir. Gerektiğinde vaka-kontrol türü çalışmalarla bu konudaki bilgiler desteklenebilir. Ancak epidemiyolojik çalışmalar sonucunda da bir tehlikenin söz konusu olup olmadığı yönünde karar verirken, bulunan ilişkinin gücü, tutarlılığı, temporal ilişkinin varlığı gibi konulara dikkat edilmesi gerekir. Epidemiyolojik çalışmalar bakımından hatırdan tutulması gereken bir nokta da küçük risk artışlarının dikkatli epidemiyolojik çalışmalarla bile ortaya konmasındaki güçlüktür. Yüzde 20 ile 30 arasındaki risk artışlarında çok sayıda kişiyi kapsayan ve titizlikle planlanmış epidemiyolojik çalışmalara gereksinim vardır (63).

B. Maruziyetin Değerlendirilmesi:

Çalışma ortamında tehlikenin var olduğu yönünde kuşku olduğunda, çalışanlar açısından maruziyet değerlendirilmesi yapılmalıdır. Bunun için öncelikle maruz kalan kişiler tespit edilir, daha sonra maruziyetin türü, düzeyi ve süresi hakkında bilgi toplanır. Maruziyetin türünden kastedilen, risk faktörünün vücuda giriş şeklidir. Örneğin bazı kimyasal maddeler, deriyle temas sonucu zarar verebilir bazıları ise solunum veya sindirim yoluyla vücuda girerek hasar bırakır. Maruziyetin düzeyi ise; söz konusu risk faktörünün, vücuda alınan miktarının konsantrasyon veya sayı olarak belirlenmesiyle elde edilen bir bilgidir. Bu tespit; kan, idrar gibi vücut sıvılarının, vücut dokuları veya hücrelerinin incelenmesiyle yapılabilir. Maruziyetin süresinin belirlenmesinde, kişilerin işyerinde günlük çalışma süreleri göz önüne alınır. Çalışma süresinin günden güne farklılık gösterdiği durumlarda maruziyet süresi olarak kullanılmak üzere ortalama bir değer alınabilir (63).

Maruziyet değerlendirmesinde; önceden etkileri bilinen bazı maddelerle olan benzerliklerden yararlanılarak da fikir edinilmekle birlikte, gerçek değerlendirme için ölçümlerden yararlanılır. Ölçümler için çevreden yani işyeri ortamından örnekler alınabileceği gibi, kişilerden alınan (kan, idrar v.s.) biyolojik örneklerde de ölçüm yapılabilir. Biyolojik değerlendirmede; risk faktörünün vücuda alınan miktarı vücut sıvıları veya dokuları üzerinde yapılan ölçümlerle belirlenir. Bu sonuçlar, çalışma ortamından bağımsız olarak elde edilmiş değerlerdir. Bu yaklaşım; bireylerin tek tek ne kadar etkilenmiş olduklarının anlaşılması bakımından,

çok kıymetlidir. Ancak biyolojik değerlendirme için, her bireyden ayrı ayrı örnek alınması gereklidir. Bu ise, hem zaman alıcı hem de pahalı bir yaklaşımdır (63).

Çevresel değerlendirmede ise; çalışma ortamının havasından, sudan, topraktan veya yiyeceklerden örnekler alınarak maruziyetin düzeyi tespit edilir. Özellikle büyük toplulukların geniş coğrafik alanlarda çalışma yaptığı durumlarda, ortam ölçümleri kişisel ölçümlere göre daha pratik bir yöntemdir. Ancak kişilerin tehlike kaynağına olan uzaklık ve yakınlıkları, ortamda havalandırma gibi koruyucu uygulamaların varlığı ve örnek alındığı esnada çalışıp çalışmadığı, bireylerin kişisel koruyucu kullanma durumları ve kişilerarası biyolojik farklılıklar nedeniyle çevresel değerlendirme sonuçları, bireylerin gerçek maruziyetleri hakkında doğru bilgi vermekten uzaktır. Tüm ölçüm yöntemlerinde, örnek alma işlemi genel çalışma şartlarını temsil eden bir zaman diliminde yapılmalıdır. Ayrıca ölçümlerin periyodik olarak yenilenmesi ve ölçüm sonuçlarının her seferinde değerlendirilmesi gerekmektedir (63).

C. Doz-Cevap İlişkisinin Değerlendirilmesi:

Risk değerlendirmesinde üçüncü aşama, doz-cevap ilişkisinin değerlendirilmesidir. Bu değerlendirilme, herhangi bir olumsuz durumun ortaya çıkmasında rolü olan bir etkenin, en düşük düzeyinden başlayarak artan miktarlarının olumsuz durumun ortaya çıkma olasılığını artırıp artırmadığını belirleyen bir incelemedir. Başka bir deyişle doz-cevap değerlendirmesi, risk faktörünün maruz kalanlar tarafından alınan dozu ile bu dozların olumsuz etkileri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkaran bir çalışmadır (63).

D. Riskin Karakterizasyonu:

Risk değerlendirmesinin son aşaması olan risk karakterizasyonunun amacı; risk değerlendirmesinin tüm adımlarında elde edilen verilerin derlenerek, olumsuz etkilerin türü ve ağırlığı konusunda bilgi edinmektir. Bunun için önceki aşamalarda kullanılan değerlendirme yöntemlerinin türleri, bu yöntemlerde hataya açık olan noktalar, değerlendirmenin ve hesaplamaların kaç kişilik grupta yapıldığı, kullanılan istatistik testler ve önemlilik düzeyleri gibi noktalar dikkate alınarak yorum yapılır (63).

Risk karakterizasyonunda sık olarak kullanılan bir diğer yaklaşım da, toplumsal düzeydeki riskin tahminidir. Bu tahminde, bir işyerinde çalışanlar arasında, örneğin bir yıl veya on yıl süresince kaç kişide istenmeyen sonuçların ortaya çıkmasının beklendiği ifade edilir. Toplumsal risk, bireysel risk değerinin etkene maruz kalan kişi sayısı ile çarpılması şeklinde hesaplanır (63).

Risk Değerlendirme Matrisi

En sık kullanılan yaklaşımlardan biri olan risk değerlendirme matrisi ABD Askeri standardı MIL_STD_882-D olarak da bilinen sistem güvenlik program gereksinimi karşılamak maksadıyla geliştirilmiştir. Matris diyagramları iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekte kullanılan bir değerlendirme aracıdır (3).

L Tipi Matris : 5 x 5 Matris diyagramı (L Tipi Matris) özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu metot basit olması nedeniyle tek başına risk analizi yapmak zorunda olan analistler için idealdir, ancak değişik prosesler içeren veya birbirinden çok farklı akım şemasına sahip işlerin hepsi için tek başına yeterli değildir ve analistin birikimine göre metodun başarı oranı değişir. Bu tür işletmelerde, özellikle aciliyet gerektiren ve bir an evvel önlem alınması gerekli olan tehlikelerin tespitinin yapılabilmesi için kullanılmaktadır. Bu metot ile öncelikle bir olayın gerçekleşme ihtimali ile, gerçekleşmesi durumunda sonucunun derecelendirilmesi ve ölçümü yapılır. Risk skoru ihtimal ve zarar derecesinin çarpımından elde edilerek tablodaki yerine yazılır (3).

$$\text{Risk Skoru} = \text{İhtimal} \times \text{Zarar Derecesi}$$

Tablo 7. Bir Olayın Gerçekleşme İhtimali (3)

İHTİMAL	ORTAYA ÇIKMA İHTİMALİ İÇİN DEĞERLENDİRME BASAMAKLARI
Çok küçük	Hemen hemen hiç
Küçük	Çok az (yılda bir kez), sadece olağandışı durumlarda
Orta	Az (yılda birkaç kez)
Yüksek	Sıklıkla (ayda bir)
Çok yüksek	Çok sıklıkla (haftada bir, her gün), normal çalışma şartlarında

Tablo 8. Bir İhtimalin Gerçekleştiği Takdirde Şiddeti (3)

ŞİDDET	DERECELENDİRME
Çok hafif	İş saati kaybı yok, ilk yardım gerektiren
Hafif	İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi ilkyardım gerektiren
Orta	Hafif yaralanma, yatarak tedavi gerekir.
Ciddi	Ciddi tedavi, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
Çok ciddi	Ölüm, sürekli iş göremezlik

Tablo 9. Risk Skor (Derecelendirme) Matrisi (L Tipi Matris) (3)

İHTİMAL	ŞİDDET				
	1 (Çok Hafif)	2 (Hafif)	3 (Orta Derece)	4 (Ciddi)	5 (Çok Ciddi)
1(Çok Küçük)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
2 (Küçük)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
3 (Orta Derece)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
4 (Yüksek)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25

Yukarıdaki tablolardan elde edilen değerler matris metodolojisi temelli risk değerlendirme tablosuna kaydedilir ve Tablo 10' da belirtilen eylemlere göre en büyük değerden başlayarak riskler için gerekli önlemler alınır (3).

Tablo 10. Sonucun Kabul Edilebilirlik Değerleri.

SONUÇ	EYLEM
Katlanılamaz riskler (25)	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.
Önemli riskler (15.16.20)	Belirlenen risk azaltılınca kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
Orta düzeydeki riskler (8.9.10.12)	Belirlenen riskleri azaltmak için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
Katlanılabilir riskler (2.3.4.5.6)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
Önemsiz riskler (1)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için, kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

Önlemlerin yerine getirilmesinden sonra belirlenen risk için yeni bir risk skoru belirlenmeli ve form yeniden doldurulmalıdır (3).

Mevzuat

Risk değerlendirmesi konusunu içeren mevzuat metinlerine örnek vermek gerekirse:

İş Yasası (10.06.2003 ve 25134 RG): İş sağlığı ve güvenliği bölümünde işveren tarafından risk değerlendirme yapılması belirtilmiştir (madde 77) (64).

İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği (09.12.2003 ve 25311 RG): İşverenlerin yükümlülükleri bölümünde işverenin yükümlülükleri arasında, işyerinde risklerden özel olarak etkilenebilecek işçi gruplarının durumunu da kapsayacak şekilde sağlık ve güvenlik yönünden risk değerlendirmesi yapmak ve işçileri bilgilendirmek yükümlülüğü bulunmaktadır(madde9-10) (65)

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, Edirne İl Merkezi'nde konfeksiyon imalatı yapan bir fabrikada yapılmış tanımlayıcı, kesitsel tipte bir araştırmadır.

Çalışma gerekli izinler alındıktan sonra, 2007-2008 yılları arasında, işletmede fiziksel risklerin ölçüm ve risk değerlendirmesi yapılmıştır.

Araştırma Alanının Tanıtımı

1993 yılında Edirne' de kurulan işletme, ilk yıllarda yalnızca kadın dış giyim üretimi yaparken 1995 yılında erkek dış giyim üretimine de başlamıştır.

Bugün; kadın giyim, erkek giyim ve pantolon olmak üzere toplam üç ayrı işletmeyi içermektedir.

İşletmede 45 büro çalışanı ve 1107 işçi olmak üzere toplam 1152 kişi çalışmaktadır. Çalışanların 927' si (% 80) kadın, 225' i (%20) erkektir. Ayrıca işletmede 36 (%3) özürlü ve 11 (%1) eski hükümlü çalışan çalışmaktadır.

İşletmenin aylık kapasitesi 300.000 erkek takım, 300.000 kadın takım ve 1.000.000 pantolon olmak üzere 1.600.000 parça kadın ve erkek dış giyim üretimi yapılmaktadır.

İşletmede üretim yapılırken enerji olarak, LPG (30 ton/ay) ve elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Yılda 1 kez (temmuz ayında) işletme ve kazanların bakımı yapılmaktadır.

İşletme, sürekli ve tek vardiya (08.00-18.00) sistemi ile çalışmaktadır. Hammadde olarak; kumaş, iplik, astar, tela, fermuar ve düğme (kopça) kullanılmaktadır.

İşletme; 15500 m² üretim sahası, 13000 m² boş alan ve 1500 m² yeşil alan olmak üzere toplam 30000 m² alanda kurulmuştur. Ayrıca atık su arıtma ünitesi bulunmaktadır.

15500 m² alanı bulunan üretim sahasında; 5940 m² bayan giyim, 5670 m² erkek giyim, 2000 m² pantolon üretim alanı, 730 m² revir ve kreş, 810 m² yemekhane ve 350 m² kazan dairesi, kompresör ve atölye bölümleri yer almaktadır.

İşletmede; ikisi ceket, ikisi pantolon diğerleri etek ve bluz olmak üzere toplam 6 ürün bandı bulunmaktadır.

İşletmede; gelen kumaş önce, giriş deposu bölümünde depolanmaktadır. Daha sonra kesimhane bölümünde kesim yapıldıktan sonra dikim bölümüne gelmektedir. Dikilen ürün ütü bölümünde işlemler yapıldıktan sonra kalite kontrol edilip, depo bölümünde depolanmaktadır.

Ölçümler:

Gürültü ölçümü: CEL-480 SLM tipi sonometre ile yapılmıştır. Çevresel gürültü ve iş sağlığı alanında kullanılabilen, nemli ve tozlu ortamlarda da ölçüm yapabilen, hafif ve kullanışlı bir aygıttır. Avrupa ISO ya da Amerikan OSHA standartlarına uygun biçimde; 1979 tarihli IEC 651 ve 1985 tarihli IEC 804 ile 1983 tarihli ANSI S1.4 normlarına göre üretilmiştir. 20 Hz-20 kHz aralığında, A, C ve Z frekanslarında ölçüm yapabilmektedir. Zaman ağırlıkları S (slow), F (fast) ve I (impulse); yanıt süresi 3 sn'dir. Dinamik aralık 70 dB'dir; ölçüm aralıkları ise 10-80 dB'den başlayarak, 10'ar dB'lik basamaklarla artarak 70-140 dB'e dek çıkabilmektedir. Aygıtın, terminal polaritesi + 12 V DC, kutuplaşma voltajı 0 V DC'dir ve 4 adet IEC Tip LR6 AAA pille çalışmaktadır.

Mikrofon, aygıtın uç bölümündeki özel yerine takılmaktadır. Kullanılan Tip 1 mikrofonun frekans aralığı 3.5 Hz-20 kHz \pm 2 dB, en üst ses basıncı 146 dB, duyarlılığı 50 mV/Pa'dır.

Alan ölçümleri sırasında, CEL 480 SLM ve Tip 1 mikrofon düzeneği için, aygıtın her açılışında yapılması gereken kalibrasyon işlemi, CEL-284/2 akustik kalibratör ile 114.0 dB kalibrasyon düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Gürültü ölçüm aygıtı ve kullanımı Resim 1 ve 2'de verilmiştir.



Resim 1. Gürültü Ölçüm Aygıtı



Resim 2. Gürültü Ölçümü

Gürültü ölçüm zamanı ve yöntemi: Ölçümler, çalışma vardiyası içerisinde, belirlenen ölçüm noktalarında her bir ölçüm süresi 15 dakika olarak gerçekleştirilmiştir. Gürültü ölçümü; çalışanların görevli oldukları makine başında ve aynı işlerin yapıldığı bölümlerde ortalama olarak belirlenmiş ölçüm noktalarında yapılmıştır. Bu 15 dakika içinde ölçümü yapılan başlıca parametreler Leq, Lmin ve Lmax'tır.

Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Resmi Gazetede 23/12/2003 tarih ve 25325 sayı ile yayınlanan Gürültü Yönetmeliği'ne göre; Maruziyet sınır değerleri; 8 saat için en düşük ve en yüksek (sırasıyla 80-85 dB(A)'lik) günlük sunukluk etkin değerlerinin yanı sıra, maruziyetin günden güne belirgin değişiklik gösterdiğinin kesin olarak saptandığı işyerleri için 87 dB(A)'lik bir haftalık sunukluk etkin değer olarak belirlenmiştir. Bu maruziyet sınır değerlere göre yapılan gürültü ölçüm sonuçları değerlendirilmiştir (42).

Aydınlatma Ölçümü

Ölçümler Extech EasyView™30 markalı luxmetre kullanılmıştır. İş sağlığı alanında kullanılabilen hafif, kullanımı kolay olan bir ayardır. 1 ya da 2 saniye aralıklarla ölçüm yapabilme fonksiyonu olan bu aygıtın, 1,5 metre uzunluğunda kablolu harici sensörü bulunmaktadır. Ölçüm Aralığı (Fc) Lux: 40. 400. 4000. 40000. 400000 Lux' e kadar geniş ölçüm aralığını sahip bu aygıtın; 0.01 Fc/Lux çözünürlüğü vardır. Hassasiyeti $\pm 3\%$ ' tür. En yüksek değeri hafızaya alma, Max-Min değer hafızası gibi özellikleri de mevcuttur. Aydınlatma ölçüm aygıtı ve kullanımı Resim 3 ve 4' te verilmiştir.



Resim 3. Aydınlatma Ölçüm Aygıtı



Resim 4. Aydınlatma Ölçümü

Aydınlatma ölçüm zamanı ve yöntemi: Ölçümler, çalışma vardiyası içerisinde, belirlenen ölçüm noktalarında her bir ölçüm süresi 2 saniye olarak gerçekleştirilmiştir. Aydınlatma ölçümü; çalışanların görevli oldukları makine başında ve aynı işlerin yapıldığı bölümlerde ortalama olarak belirlenmiş ölçüm noktalarında yapılmıştır.

Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi: İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'ne (11.1.1974 gün, 14765 sayılı RG) göre; Aydınlatma için minimum standart değerler verilmiştir. Bu standart değerler (40);

- İşyerlerindeki avlular, açık alanlar, dış yollar, geçitler ve benzeri yerler, en az 20 lüks (lux) ile aydınlatılacaktır
- Kaba montaj, balyaların açılması, hububat öğütülmesi ve benzeri işlerin yapıldığı yerler ile kazan dairesi, makine dairesi, insan ve yük asansör kabinleri malzeme stok ambarları, soyunma ve yıkanma yerleri, yemekhane ve helalar, en az 100 lüks (lux) ile aydınlatılacaktır.
- Ayrıntıların, yakından seçilebilmesi gereken işlerin yapıldığı yerler, en az 300 lüks (lux) ile aydınlatılacaktır.

- Koyu renkli dokuma, büro ve benzeri sürekli dikkati gerektiren ince işlerin yapıldığı yerler, en az 500 lüks (lux) ile aydınlatılması standartlarına göre değerlendirilmiştir.(40).

Toz Ölçümü

Ölçümler, ABD yapımı Andersen marka toz ölçüm aleti ile yapılmıştır. Bu aygıt; 1,6-10 mikron arasındaki toz partiküllerinin ölçümünü yapabilmektedir. Ülkemizde mevzuatla belirlenmiş olan PM 10 kriterlerine uygun bir ölçüm aygıtıdır. Toz ölçüm aygıtı ve kullanımı Resim 5 ve 6' da verilmiştir.



Resim 5. Toz Ölçüm Aygıtı



Resim 6. Toz Ölçümü

Toz ölçüm zamanı ve yöntemi: Ölçümler, çalışma vardiyası içerisinde, belirlenen ölçüm noktalarında her bir ölçüm süresi 15 dakika olarak gerçekleştirilmiştir. Toz ölçümü; aynı işlerin yapıldığı bölümlerde ortalama olarak belirlenmiş ölçüm noktalarında yapılmıştır. Aygıtımız dakikada $2,1 \text{ m}^3$ hava emme kapasitesine sahiptir. Ölçüm sonucunda 15 dakikada $2,1 \times 15 = 31,5 \text{ m}^3$ ortam havası emmiştir. Hesaplamalarımız bu değerler üzerinden yapılmıştır.

Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'ne göre hava kalitesi için standart değerler verilmiştir. Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği (RG 19269 sayı ve 02.11.1986 tarihli) 2. Bölüm' de hava kalitesi sınır değerler için "çevre hava kirleticileri için uyulması gereken uzun ve kısa vadeli değerler" olarak;

- Havada asılı partiküler maddeler (10 mikron ve daha küçük partiküller)
 - Genel: UVS 150, KVS $300 \mu\text{g}/\text{m}^2$ gün
 - Endüstri bölgeleri: UVS 200, KVS $400 \mu\text{g}/\text{m}^2$ gün
- Çöken tozlar ((10 mikrondan büyük partiküller dahil)

- o Genel: UVS 350, KVS 650 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ gün
- o Endüstri bölgeleri: UVS 450, KVS 800 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ gün olarak belirlenmiş ve ölçümler bu standart değerler göz önüne alınarak değerlendirilmiştir (52).

Sıcaklık ve Nem Ölçümü

Ölçümler; Testo 635 Nem, Sıcaklık, Mutlak Basınç Ölçüm Cihazı ile yapılmıştır. Ölçüm aralıkları (seçilen sensörler ile): Nem : %0 ile %100 RH arasında ve Sıcaklık : -50 ile +150°C arasında (NTC Tipi), -200 ile +1370°C arasında (K-tipi TC) ölçüm yapabilmektedir. HOLD/MAX/MIN fonksiyonları, °C ve °F dönüşümlerine sahiptir. Ayrıca 10.000 ölçüm kapasiteli hafızası bulunmaktadır. Sıcaklık ve nem ölçüm aygıtı ve kullanımı Resim 7 ve 8’ de verilmiştir.



Resim 7. Sıcaklık ve Nem Ölçüm Aygıtı



Resim 8. Sıcaklık ve Nem Ölçümü

Sıcaklık ve nem ölçüm zamanı ve yöntemi: Ölçümler, çalışma vardiyası içerisinde, belirlenen ölçüm noktalarında her bir ölçüm için süresi 1 dakika olarak gerçekleştirilmiştir. Sıcaklık ve nem ölçümü; çalışanların görevli oldukları makine başında ve aynı işlerin yapıldığı bölümlerde ortalama olarak belirlenmiş ölçüm noktalarında yapılmıştır.

Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi: İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'ne (11.1.1974 gün, 14765 sayılı RG) göre; sıcaklık ve nem için minimum standart değerler verilmiştir. Bu standart değerler; 15 °C' den az ve 30°C' den fazla olmaması istenmektedir. Tüzükte belirlenen standart değerler göz önüne alınarak yapılan ölçüm sonuçları değerlendirilmiştir (40).

Risk Değerlendirmesi Süreci

Risk değerlendirme, tehlikelerin tanımlanması, maruziyetin değerlendirilmesi, doz-cevap ilişkisinin değerlendirilmesi, riskin karakterizasyonu aşamaları takip edilip, 5x5 matris yöntemi ile analiz yapılmıştır.

BULGULAR

İŞYERİNE İLİŞKİN BULGULAR

İşletme; kadın giyim, erkek giyim ve pantolon olmak üzere toplam üç ayrı işletmeyi içermektedir. Bütün işletmelerde iş akışı olarak aynı yerleşim düzeni ve makineler kullanılmaktadır. İş akışına göre 6 bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler;

Giriş deposu: Dikilmek üzere gelen kumaş ve diğer malzemenin depolandığı bölümdür. Bu bölümde sürekli olarak çalışan yoktur, malzeme ihtiyacına göre bulunmaktadır. Bu bölümde fiziksel risk etmenleri olarak; toz, gürültü, aydınlatma, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır.

Kesimhane bölümü: Dikilmek üzere gelen kumaşın kesiminin yapıldığı bölümdür. Sürekli olarak 25 kişi çalışmaktadır. Bu bölümde fiziksel risk etmenleri olarak; toz, gürültü, aydınlatma, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır.

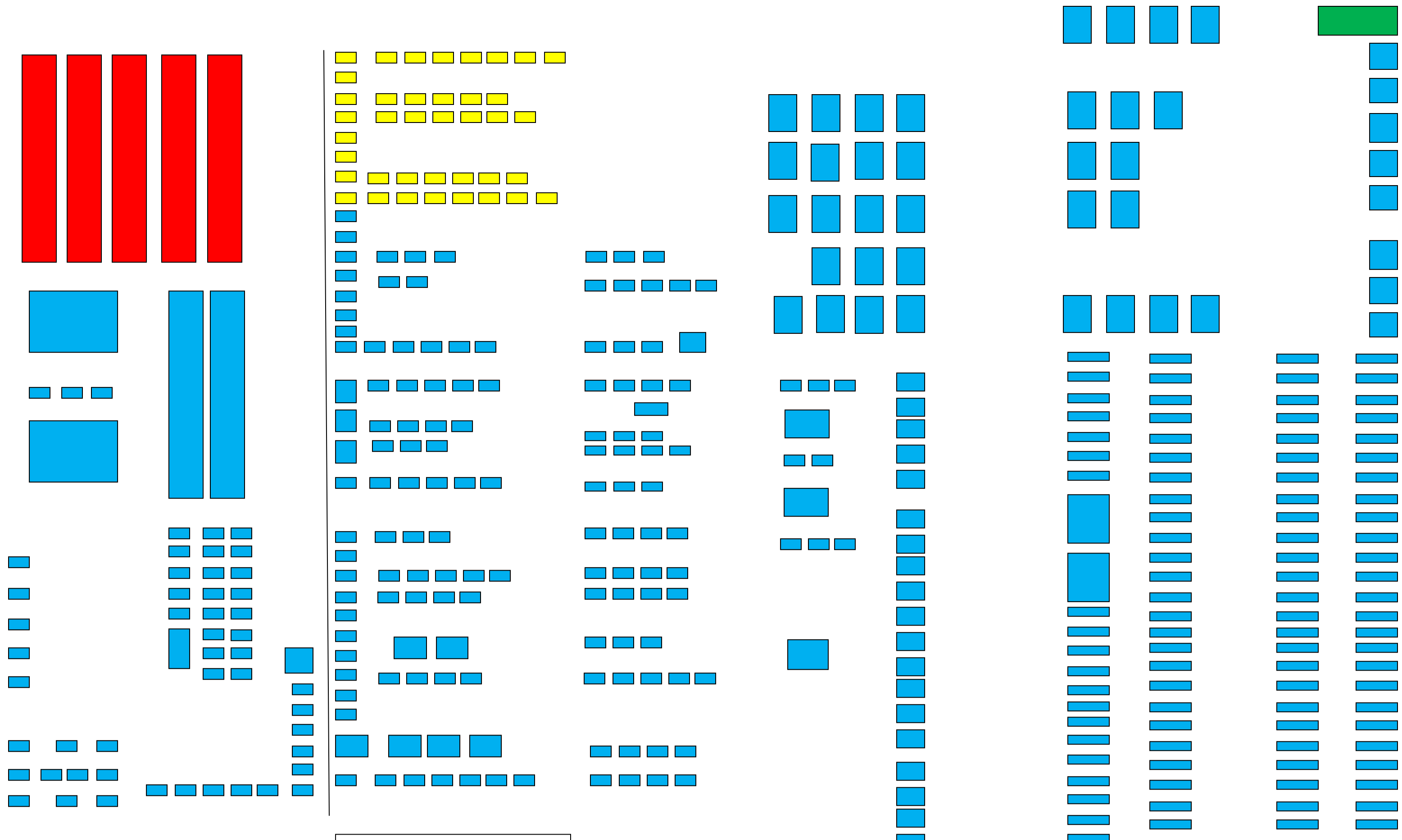
Dikim bölümü: Dikim işleminin yapıldığı bölümdür. Ceket 1-2, pantolon 1-2, etek, bluz olmak üzere 6 mamul bandı bulunmaktadır. Bu bölümde ortalama 1000 kişi çalışmaktadır. Bu bölümde toz, gürültü, aydınlatma, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır.

Ütü bölümü: Dikilen ürünün ütülenmesi işinin yapıldığı bölümdür. Bu bölümde ortalama 75 kişi çalışmaktadır. Bu bölümde toz, gürültü, aydınlatma, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır.

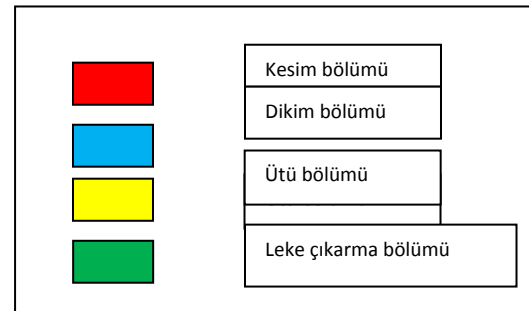
Leke ıkarma b3lümü: Lekeli gelen kumaşın veya kesim ve dikim b3lümünde lekelenen kumaşın lekesinin temizlendiği b3lümdür. Bu b3lümde ortalama 75 kişi çalışmaktadır. Bu b3lümde toz, gürültü, aydınlatma, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır.

Depo b3lümü: son ürünün depolandığı b3lümdür. Bu b3lümde sürekli olarak 5 işçi çalışmaktadır. Bu b3lümde toz, gürültü, aydınlatma, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır.

İşletme yerleşim planı Şekil 1' de görölmektedir.

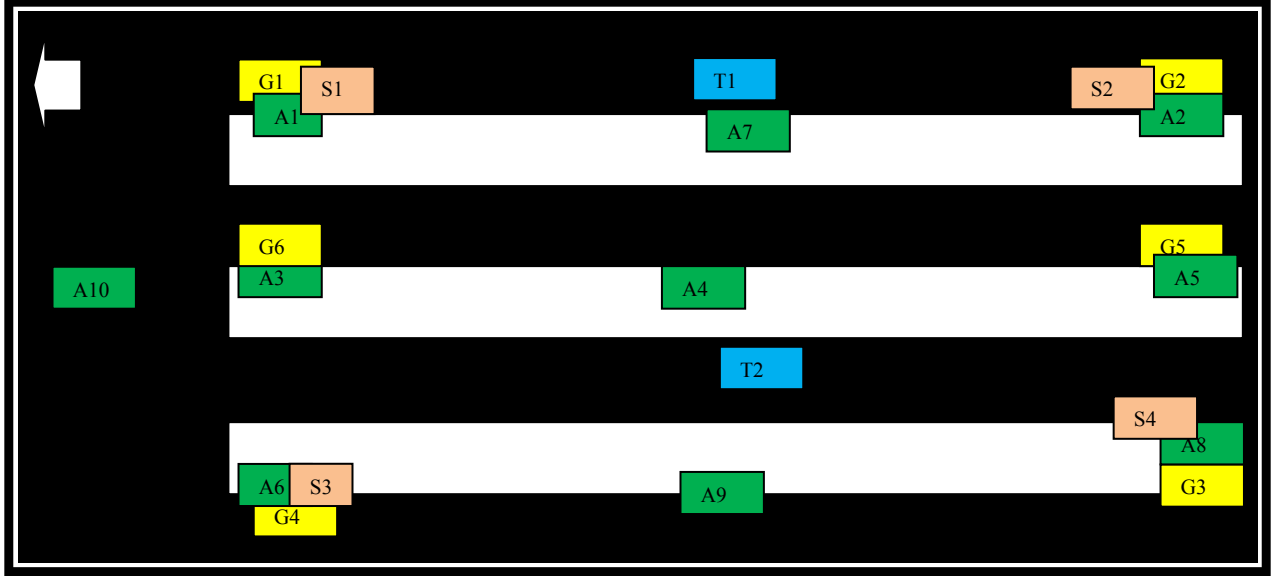


Şekil 1. İşletme Yerleşim Planı



Ölçüm sonuçları bulguları

Giriş deposu bölümü: Bu bölümde; gürültü, toz, aydınlatma, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır. Şekil 2’ de ölçüm yapılan noktalar, Tablo 11,12,13 ve 14’ te ölçüm sonuçları verilmiştir.



A: Aydınlatma

G: Gürültü

S: Sıcaklık ve nem

T: Toz

Şekil 2. Giriş Deposu Bölümü Ölçüm Noktaları

Tablo 11. Gürültü Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Lmin (dBA)	Lmax (dBA)	Leq (dBA)	Sınır değer (dBA)
G1	51.2	57.0	56.3	87.0
G2	56.9	64.2	60.1	87.0
G3	57.0	59.9	58.2	87.0
G4	56.4	59.3	57.7	87.0
G5	54.8	59.0	56.2	87.0
G6	56.9	59.0	58.7	87.0

Tablo 12. Toz Ölçüm Sonuçları

Ölçüm yeri	Ölçüm sonucu (mg/m ³)	Sınır değer (mg/m ³)
T1	0.951	0.800
T2	0.951	0.800

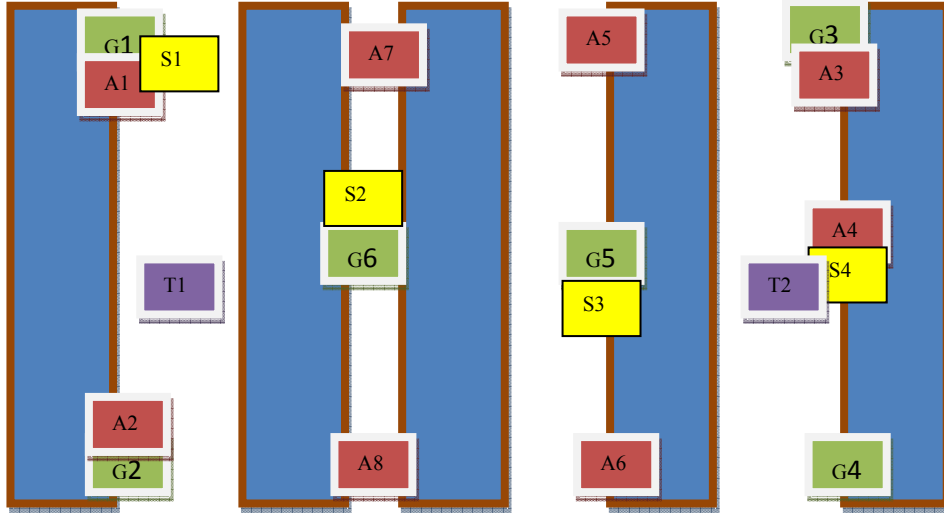
Tablo 13. Aydınlatma Ölçüm Sonuçları

Ölçüm yeri	Ölçüm sonucu (lux)	Minimum Sınır değer (lux)
A1	156	200
A2	167	200
A3	154	200
A4	135	200
A5	176	200
A6	175	200
A7	169	200
A8	174	200
A9	163	200
A10	156	200

Tablo 14. Sıcaklık ve Nem Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Sıcaklık (°C)	Nem (g/m ³)	Sınır değer (°C)
S1	21.3	25.6	15<s>30
S2	20.1	25.7	15<s>30
S3	21.0	25.6	15<s>30
S4	21.2	25.8	15<s>30

Kesimhane bölümü: Bu bölümde, gürültü, toz, aydınlatma, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır. Şekil 3' te ölçüm noktaları, Tablo 15' de gürültü, Tablo 16' da toz, Tablo 17'de aydınlatma, Tablo 18' de sıcaklık ve nem ölçümleri görülmektedir.



A: Aydınlık

G: Gürültü

S: Sıcaklık ve nem

T: Toz

Şekil 3. Kesimhane Bölümü Ölçüm Noktaları

Tablo 15. Kesimhane Bölümü Gürültü Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Lmin (dBA)	Lmax (dBA)	Leq (dBA)	Sınır değer (dBA)
G1	78.5	81.3	79.6	87.0
G2	75.9	86.4	78.6	87.0
G3	81.2	84.3	83.9	87.0
G4	81.9	85.3	82.3	87.0
G5	82.1	84.5	83.9	87.0
G6	81.0	84.2	82.9	87.0

Tablo 16. Kesimhane Bölümü Toz Ölçüm Sonuçları

Ölçüm yeri	Ölçüm sonucu (mg/m ³)	Sınır değer (mg/m ³)
T1	0.951	0.800
T2	1.268	0.800

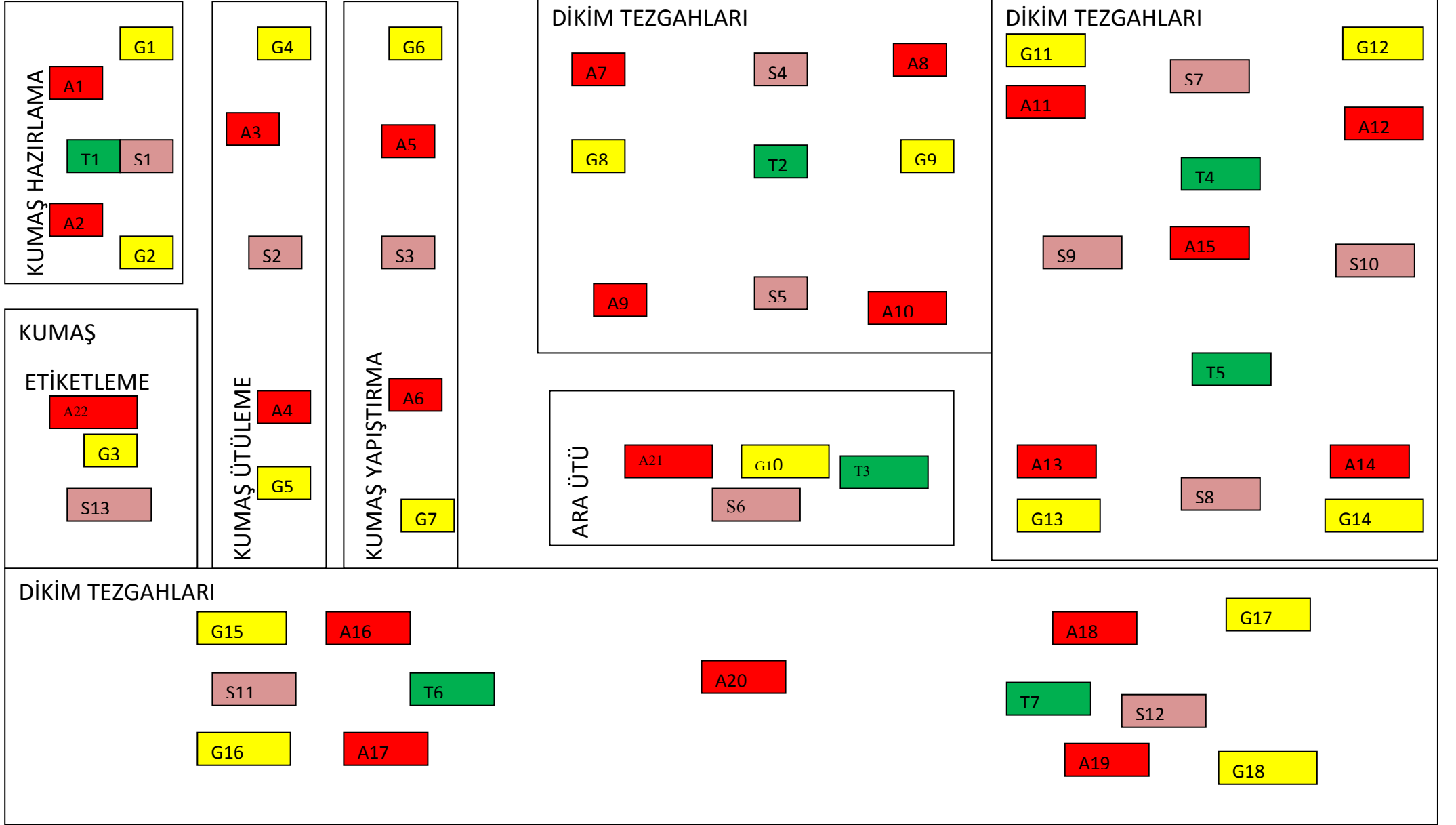
Tablo 17. Kesimhane Bölümü Aydınlatma Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Ölçüm sonucu (lux)	Minimum Sınır değer (lux)
A1	364	500
A2	608	500
A3	726	500
A4	408	500
A5	450	500
A6	675	500
A7	486	500
A8	339	500

Tablo 18. Kesimhane Bölümü Sıcaklık ve Nem Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Nem (g/m^3)	Sınır değer ($^{\circ}\text{C}$)
S1	31	41.4	15<s>30
S2	31	40.0	15<s>30
S3	31	40.6	15<s>30
S4	31	40.1	15<s>30

Dikim bölümü: Bu bölümde, gürültü, toz, aydınlatma, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır. Şekil 4' te ölçüm noktaları, Tablo 19' de gürültü, Tablo 20' de toz, Tablo 21' de aydınlatma, Tablo 22' de sıcaklık ve nem ölçümleri görülmektedir.



G: GÜRÜLTÜ	S: SICAKLIK VE NEM
A: AYDINLATMA	T: TOZ

Şekil 4. Dikim Bölümü Ölçüm Noktaları

Tablo 19. Dikim Bölümü Gürültü Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Lmin (dBA)	Lmax (dBA)	Leq (dBA)	Sınır değer (dBA)
G1	79.1	84.2	83.1	87.0
G2	78.5	86.2	83.9	87.0
G3	77.9	82.9	80.9	87.0
G4	76.4	82.1	79.5	87.0
G5	75.3	81.3	78.9	87.0
G6	78.5	81.3	79.6	87.0
G7	75.9	86.4	78.6	87.0
G8	81.2	84.3	83.9	87.0
G9	80.1	83.6	81.1	87.0
G10	81.9	85.3	82.3	87.0
G11	80.1	85.4	82.9	87.0
G12	81.0	84.2	82.9	87.0
G13	79.2	82.2	81.0	87.0
G14	79.9	85.3	83.3	87.0
G15	76.1	82.1	79.4	87.0
G16	80.2	86.5	83.9	87.0
G17	82.1	84.5	83.9	87.0
G18	78.5	85.0	82.1	87.0

Tablo 20. Dikim Bölümü Toz Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Ölçüm sonucu (mg/m ³)	Sınır değer (mg/m ³)
T1	0.951	0.800
T2	1.268	0.800
T3	1.585	0.800
T4	0.951	0.800
T5	1.268	0.800
T6	1.268	0.800
T7	0.951	0.800

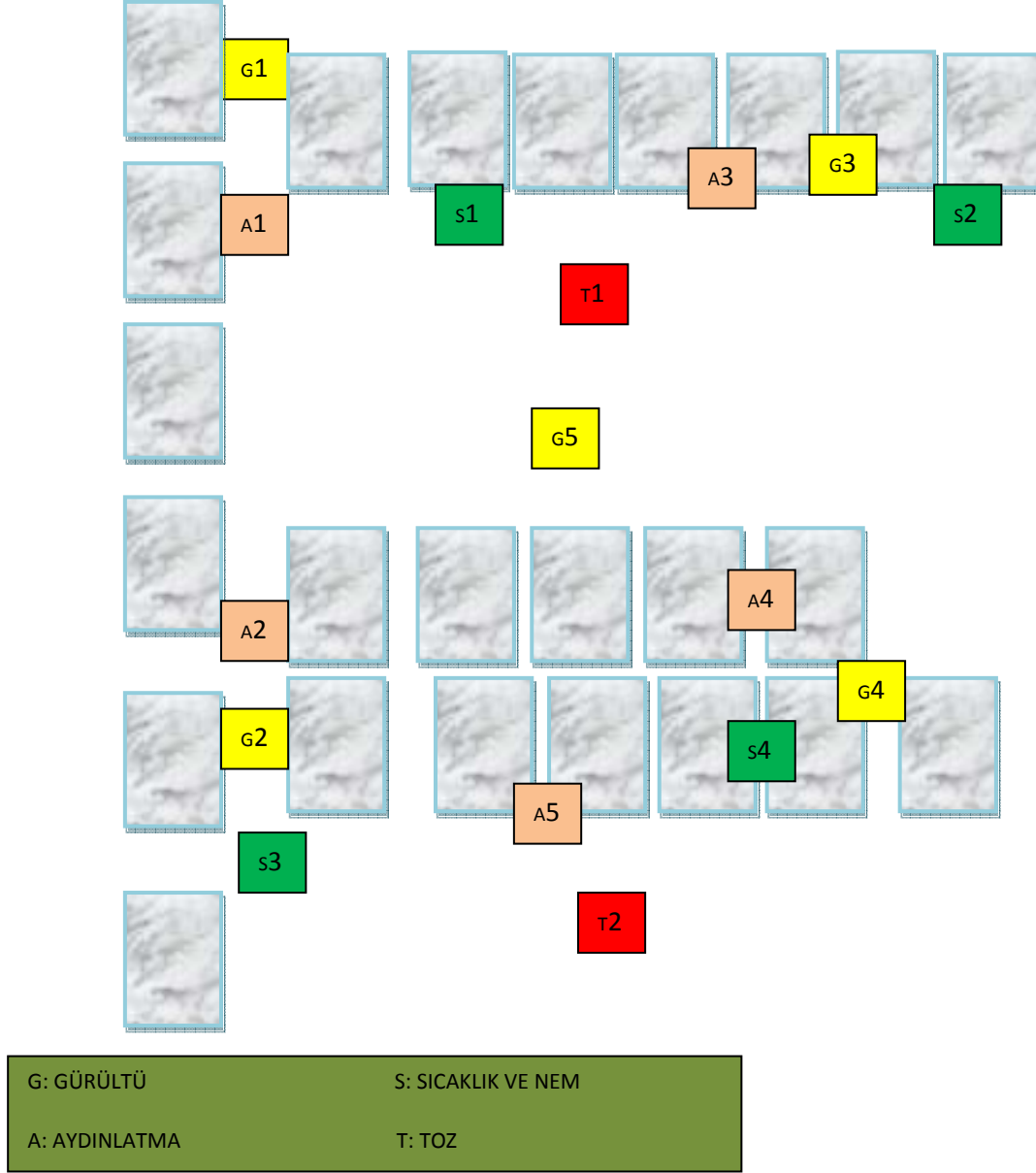
Tablo 21. Dikim Bölümü Aydınlatma Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Ölçüm Sonucu (Lux)	Minimum Sınır Değer (Lux)	Ölçüm Yeri	Ölçüm Sonucu (Lux)	Minimum Sınır Değer (Lux)
A1	345	1000	A12	434	1000
A2	465	1000	A13	543	1000
A3	642	1000	A14	498	1000
A4	432	1000	A15	423	1000
A5	431	1000	A16	345	1000
A6	345	1000	A17	465	1000
A7	556	1000	A18	354	1000
A8	432	1000	A19	432	1000
A9	461	1000	A20	412	1000
A10	486	1000	A21	324	1000
A11	564	1000	A22	453	1000

Tablo 22. Dikim Bölümü Sıcaklık ve Nem Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Sıcaklık (°C)	Nem (g/m³)	Sınır değer (°C)
S1	31.0	40.0	15<s>30
S2	31.1	41	15<s>30
S3	31.0	40.6	15<s>30
S4	32.0	31.2	15<s>30
S5	32.0	33.2	15<s>30
S6	32.1	32.5	15<s>30
S7	33.4	33.1	15<s>30
S8	33.4	32.1	15<s>30
S9	33.6	31.2	15<s>30
S10	33.0	33.2	15<s>30
S11	33.1	38.1	15<s>30
S12	33.0	38.4	15<s>30
S13	31.8	38.8	15<s>30

Ütü bölümü: Bu bölümde yapılan ölçümler, gürültü, toz, aydınlatma, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır. Şekil 5’ te ölçüm noktaları, Tablo 23’ de gürültü, Tablo 24’ te toz, Tablo 25’de aydınlatma, tablo 26’da sıcaklık ve nem ölçümleri görülmektedir.



Şekil 5. Ütü bölümü ölçüm noktaları

Tablo 23. Ütü Bölümü Gürültü Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Lmin (dBA)	Lmax (dBA)	Leq (dBA)	Sınır değer (dBA)
G1	78.3	82.9	79.9	87.0
G2	76.5	80.1	77.4	87.0
G3	77.3	82.1	80.1	87.0
G4	78.9	83.2	80.2	87.0
G5	76.4	80.0	77.5	87.0

Tablo 24. Ütü Bölümü Toz Ölçüm Sonuçları

Ölçüm yeri	Ölçüm sonucu (mg/m ³)	Sınır değer (mg/m ³)
T1	0.951	0.800
T2	1.268	0.800

Tablo 25. Ütü Bölümü Aydınlatma Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Ölçüm sonucu (lux)	Minimum Sınır değer (lux)
A1	345	500
A2	456	500
A3	565	500
A4	645	500
A5	556	500

Tablo 26. Ütü Bölümü Sıcaklık ve Nem Ölçüm Sonuçları

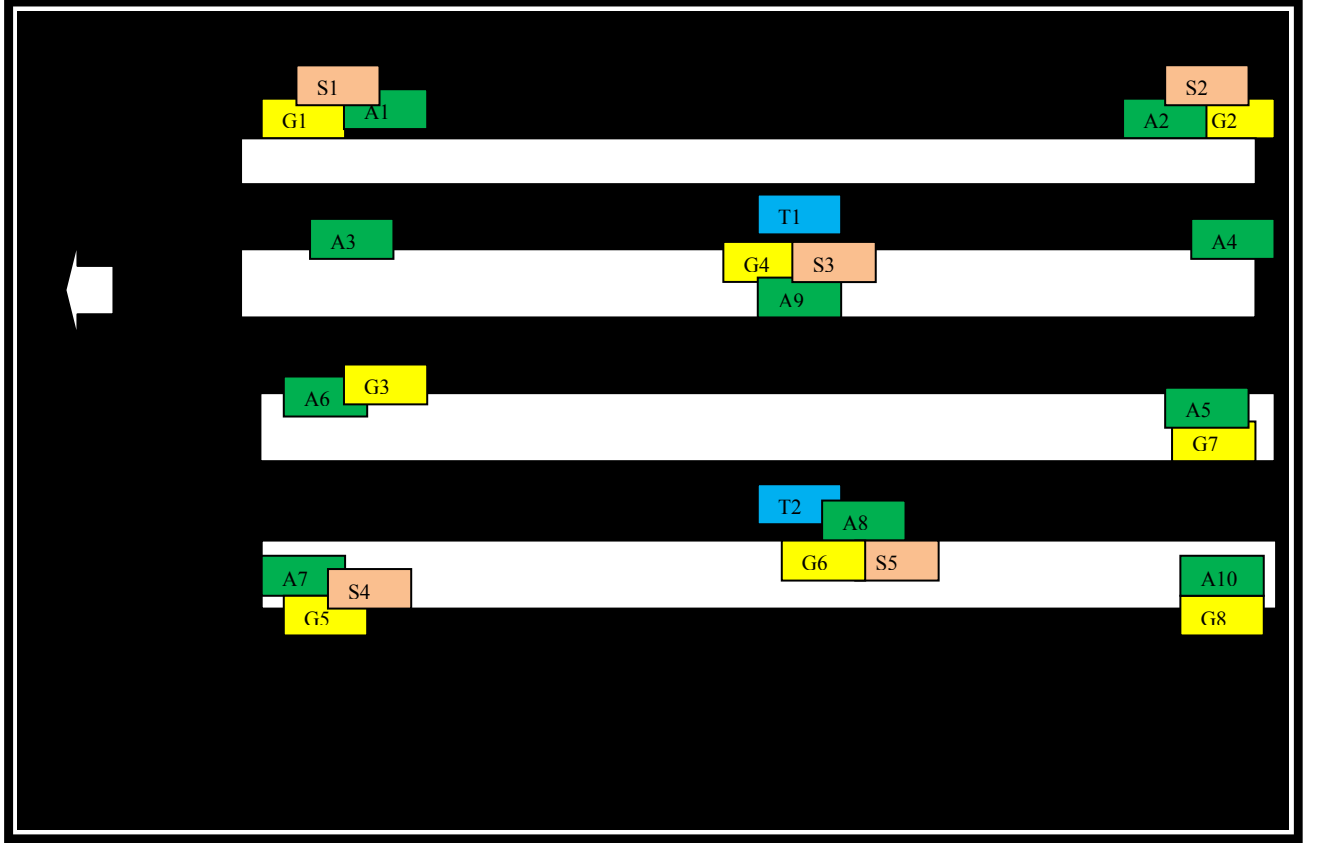
Ölçüm Yeri	Sıcaklık (°C)	Nem (g/m ³)	Sınır değer (°C)
S1	33.5	40.9	15<s>30
S2	33.6	40.2	15<s>30
S3	33.5	40.3	15<s>30
S4	33.8	40.0	15<s>30

Leke çıkarma bölümü: Bu bölümde yapılan ölçümler, gürültü, toz, aydınlatma, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm sonuçları Tablo 27’ de verilmiştir.

Tablo 27. Leke Çıkarma Bölümü Ölçüm Sonuçları

ÖLÇÜM	SONUÇ	Sınır değer
Gürültü	78.9 dBA	87 dBA
Aydınlatma	456 lux	500 lux (min.)
Sıcaklık	33.4 °C	15<s>30 °C
Toz	0.951 mg/m ³	0.800 mg/m ³

Depo bölümü: Bu bölümde, gürültü, toz, aydınlatma, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır. Şekil 6’ da ölçüm noktaları, Tablo 28’ de gürültü, Tablo 29’ da toz, Tablo 30’da aydınlatma, Tablo 31’ d e sıcaklık ve nem ölçümleri görülmektedir.



Şekil 6. Depo Bölümü Ölçüm Noktaları

Tablo 28. Depo Bölümü Gürültü Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Lmin (dBA)	Lmax (dBA)	Leq (dBA)	Sınır değer (dBA)
G1	51.2	57.9	56.4	87.0
G2	56.9	64.9	60.3	87.0
G3	57.0	59.9	58.3	87.0
G4	56.4	59.3	57.7	87.0
G5	54.8	59.0	56.8	87.0
G6	56.9	59.0	58.2	87.0
G7	54.9	59.0	56.9	87.0
G8	56.9	60.0	58.7	87.0

Tablo 29. Depo Bölümü Toz Ölçüm Sonuçları

Ölçüm yeri	Ölçüm sonucu (mg/m ³)	Sınır değer (mg/m ³)
T1	0.951	0.800
T2	0.951	0.800

Tablo 30. Depo Bölümü Aydınlatma Ölçüm Sonuçları

Ölçüm yeri	Ölçüm sonucu (lux)	Minimum Sınır değer (lux)
A1	167	200
A2	187	200
A3	164	200
A4	154	200
A5	143	200
A6	167	200
A7	176	200
A8	155	200
A9	169	200
A10	179	200

Tablo 31. Depo Bölümü Sıcaklık ve Nem Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yeri	Sıcaklık (°C)	Nem (g/m ³)	Sınır değer (°C)
S1	21.3	25.6	15<s>30
S2	20.1	25.7	15<s>30
S3	21.0	25.6	15<s>30
S4	21.2	25.8	15<s>30
S5	22.1	26.4	15<s>30

Risk Değerlendirme İle İlgili Bulgular:

Giriş Deposu Bölümü:

Gürültü riski: 2-6 puan olarak katlanılabilir risk sınıfına girmektedir. Belirlenen gürültü riskini ortadan kaldırmak için ilave kontrol sürecine ihtiyaç yoktur. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.

Toz riski: 8-12 puan arasında olarak orta düzeydeki risk sınıfına girmektedir. Toz riskinin kontrolü zayıf ve yetersizdir. risk skorunun düşürülmesi için faaliyetler başlatılmalı ve önlemlerin tümü uygulanarak risk skoru derhal düşürülmelidir.

Aydınlatma riski: 8-12 puan arasında olarak orta düzeydeki risk sınıfına girmektedir. Aydınlatma riskinin kontrolü zayıf ve yetersizdir. Risk skorunun düşürülmesi için faaliyetler başlatılmalı ve önlemlerin tümü uygulanarak risk skoru derhal düşürülmelidir.

Sıcaklık ve nem riski: 2-6 puan olarak katlanılabilir risk sınıfına girmektedir. Belirlenen sıcaklık ve nem riskini ortadan kaldırmak için ilave kontrol sürecine ihtiyaç yoktur. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.

Tablo 32. Giriş Deposu Bölümü Risk Skor Matrisi

		Şiddet				
İhtimal		Çok Hafif 1	Hafif 2	Orta Derecede 3	Ciddi 4	Çok Ciddi 5
Çok Küçük 1	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5	Düşük 5
Küçük 2	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10	Orta 10
Orta Derece 3	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12 15	Yüksek 15	Yüksek 15
Yüksek 4	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 15	Yüksek 20	Yüksek 20
Çok Yüksek 5	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Yüksek 25	Tolere edilemez 25
	Gürültü					
	Toz					
	Sıcaklık ve nem					
	Aydınlatma					

Kesimhane Bölümü:

Gürültü riski: 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen gürültü riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemiyorsa faaliyet engellenmelidir.

Toz riski: 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen toz riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemiyorsa faaliyet engellenmelidir.

Aydınlatma riski: 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen aydınlatma riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemiyorsa faaliyet engellenmelidir.

Sıcaklık ve nem riski: 2-6 puan olarak katlanılabilir risk sınıfına girmektedir. Belirlenen sıcaklık ve nem riskini ortadan kaldırmak için ilave kontrol sürecine ihtiyaç yoktur. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.

Tablo 33. Kesimhane Bölümü Risk Skor Matrisi

		Şiddet				
İhtimal		Çok Hafif	Hafif	Orta Derecede	Ciddi	Çok Ciddi
		1	2	3	4	5
Çok Küçük 1	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5	Düşük 6
Küçük 2	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10	Orta 12
Orta Derece 3	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15	Yüksek 18
Yüksek 4	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 15	Yüksek 20	Yüksek 25
Çok Yüksek 5	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere edilemez 25	Tolere edilemez 30

	Gürültü
	Toz
	Sıcaklık ve nem
	Aydınlatma

Dikim Bölümü;

Gürültü riski: 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen gürültü riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk için devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemezse faaliyet engellenmelidir.

Toz riski: 25 puan olarak katlanılamaz risk sınıfına girmektedir. Belirlenen toz riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk için devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemezse faaliyet engellenmelidir.

Aydınlatma riski: 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen aydınlatma riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal

durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemezse faaliyet engellenmelidir.

Sıcaklık ve nem riski; 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen sıcaklık ve nem riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemezse faaliyet engellenmelidir.

Tablo 34. Dikim Bölümü Risk Skor Matrisi

İhtimal	Şiddet				
	Çok Hafif 1	Hafif 2	Orta Derecede 3	Ciddi 4	Çok Ciddi 5
Çok Küçük 1	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
Küçük 2	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
Orta Derece 3	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
Yüksek 4	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 15 20	Yüksek 20
Çok Yüksek 5	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere edilemez 25
	Gürültü				
	Toz				
	Sıcaklık ve nem				
	Aydınlatma				

Ütü Bölümü:

Gürültü riski: 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen gürültü riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemezse faaliyet engellenmelidir.

Toz riski; 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen toz riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemiyorsa faaliyet engellenmelidir.

Aydınlatma riski; 8-12 puan arasında olarak orta düzeydeki risk sınıfına girmektedir. Aydınlatma riskinin kontrolü zayıf ve yetersizdir. Risk skorunun düşürülmesi için faaliyetler başlatılmalı ve önlemlerin tümü uygulanarak risk skoru derhal düşürülmelidir.

Sıcaklık ve nem riski; 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen sıcaklık ve nem riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemiyorsa faaliyet engellenmelidir.

Tablo 35. Ütü Bölümü Risk Skor Matrisi

		Şiddet				
İhtimal		Çok Hafif	Hafif	Orta Derecede	Ciddi	Çok Ciddi
		1	2	3	4	5
Çok Küçük	Anlamsız	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
1	1	2	3	4	5	
Küçük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Orta	Orta
2	2	4	6	8	10	
Orta Derece	Düşük	Düşük	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek
3	3	6	9	12	15	
Yüksek	Düşük	Orta	Orta	Yüksek 15	Yüksek	Yüksek
4	4	8	12	20	20	
Çok Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek	Yüksek	Tolere edilemez	Tolere edilemez
5	5	10	15	20	25	
	Gürültü					
	Toz					
	Sıcaklık ve nem					
	Aydınlatma					

Leke Cıkarma Bölümü:

Gürültü riski: 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen gürültü riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemezse faaliyet engellenmelidir.

Toz riski: 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen toz riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemezse faaliyet engellenmelidir.

Aydınlatma riski: 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen aydınlatma riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemezse faaliyet engellenmelidir.

Sıcaklık ve nem riski: 15-20 puan olarak önemli risk sınıfına girmektedir. Belirlenen sıcaklık ve nem riskini azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise, acil önlem alınmalı ve risk skorunun düşürülmesi için alınması gereken önlemlerin tümü uygulanmalıdır. Önlemler alındıktan sonra da risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülemezse faaliyet engellenmelidir.

Tablo 36. Leke Çıkarma Bölümü Risk Skor Matrisi

		Şiddet				
İhtimal	Çok Hafif	Hafif	Orta Derecede	Ciddi	Çok Ciddi	
	1	2	3	4	5	
Çok Küçük 1	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5	
Küçük 2	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10	
Orta Derece 3	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15	
Yüksek 4	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 15	Yüksek 20	
Çok Yüksek 5	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere edilemez 25	

	Gürültü
	Toz
	Sıcaklık ve nem
	Aydınlatma

Depo Bölümü:

Gürültü riski: 2-6 puan olarak katlanılabilir risk sınıfına girmektedir. Belirlenen gürültü riskini ortadan kaldırmak için ilave kontrol sürecine ihtiyaç yoktur. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.

Toz riski: 8-12 puan arasında olarak orta düzeydeki risk sınıfına girmektedir. Toz riskinin kontrolü zayıf ve yetersizdir. risk skorunun düşürülmesi için faaliyetler başlatılmalı ve önlemlerin tümü uygulanarak risk skoru derhal düşürülmelidir.

Aydınlatma riski: 8-12 puan arasında olarak orta düzeydeki risk sınıfına girmektedir. Aydınlatma riskinin kontrolü zayıf ve yetersizdir. Risk skorunun düşürülmesi için faaliyetler başlatılmalı ve önlemlerin tümü uygulanarak risk skoru derhal düşürülmelidir.

Sıcaklık ve nem riski: 2-6 puan olarak katlanılabilir risk sınıfına girmektedir. Belirlenen sıcaklık ve nem riskini ortadan kaldırmak için ilave kontrol sürecine ihtiyaç yoktur. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.

Tablo 37. Depo Bölümü Risk Skor Matrisi

		Şiddet				
İhtimal	Çok Hafif	Hafif	Orta Derecede	Ciddi	Çok Ciddi	
	1	2	3	4	5	
Çok Küçük 1	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5	
Küçük 2	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10	
Orta Derece 3	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12 15	Yüksek 15	
Yüksek 4	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 15	Yüksek 20	
Çok Yüksek 5	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere edilemez 25	

	Gürültü
	Toz
	Sıcaklık ve nem
	Aydınlatma

TARTIŞMA

Çalışmamızda; gürültü ölçümü, toz ölçümü, aydınlatma ölçümü, sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmış ve 5x5 matris yöntemi ile de risk değerlendirmesi yapılmıştır.

Çalışmamızda gürültü ölçümü, giriş deposu bölümünde 56,3 ile 60,1 dBA arasında, kesimhane bölümünde 78,6 ile 83,9 dBA, dikim bölümünde 79,4 ile 83,9 arasında, ütü bölümünde 77,5 ile 80,2 arasında, leke çıkarma bölümünde 78,9 dBA ve depo bölümünde 56,4 ile 60,3 dBA arasında değişmektedir. Berberoğlu ve ark.'larının (66) 2004 yılında Edirne'de bir hazır giyim işletmesinde yapmış olduğu gürültü değerlendirmesinde de benzer sonuçlar bulunmuştur.

Çalışmamızda toz ölçümü, giriş deposu, leke çıkarma ve depo bölümlerinde 0.951 mg/m^3 , kesimhane ve ütü bölümlerinde 1.268 mg/m^3 , dikim bölümünde 1.585 mg/m^3 olarak bulunmuştur. Çalışma süresi boyunca hazır giyim işletmelerinde yapılmış toz ölçümü ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızda aydınlatma ölçümü, giriş deposu bölümünde 135 ila 174 lux, kesimhane bölümünde 338 ila 726 lux, dikim bölümünde 324 ila 642 lux, ütü bölümünde 345 ila 645 lux, leke çıkarma bölümünde 456 lux, depo bölümünde 143 ila 187 lux arasında olarak ölçülmüştür. Çalışma süresi boyunca, hazır giyim işletmelerinde yapılmış aydınlatma ölçümü ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızda sıcaklık ve nem ölçümü; giriş deposu bölümünde sıcaklık, 20,1 ila 21,3 $^{\circ}\text{C}$, nem 25,6 ile 25,8 g/m^3 , kesimhane bölümünde sıcaklık 31 $^{\circ}\text{C}$ ve nem 40,0 ile 41,4 g/m^3 , dikim bölümünde sıcaklık, 31,0 ila 33,6 $^{\circ}\text{C}$, nem 31,2 ila 41 g/m^3 , ütü bölümünde sıcaklık,

33,5 ila 33,8 °C, nem 40,0 ila 40,9 g/m³,leke çıkarma bölümünde sıcaklık 33,4 °C, depo bölümünde sıcaklık, 20,1 ila 22,1 °C, nem ise 25,6 ila 26,4 arasında olarak ölçülmüştür. Çalışma süresi boyunca hazır giyim işletmelerinde yapılmış sıcaklık ve nem ölçümü ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Risk değerlendirmesi mevcut risklerin tespiti, öncelikli risklerin belirlenmesi ve uygun iyileştirme önerileri getirilmesi yasal olarak yapılması gereken bir uygulamadır. Çalışma ortamlarında yapılan risk değerlendirmesinin amacı işyeri ortamındaki öncelikli riskleri tespit etmek, tespit edilen öncelikli riskler için uygun iyileştirme önerileri getirmek, çalışma ortamı kalitesini yükseltmek ve sonuç olarak iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemektir.

Risk değerlendirmesi konusunda yalnızca yöntemleri açıklayan literatür bilgisi mevcuttur. Bu değerlendirmeler ışığında literatürde özel ve kamu sektöründe değişik risk değerlendirmeleri yapılsa da; yayınlanmadığı için literatüre girememiştir. Bu nedenle araştırma tezimiz 5x5 matris yöntemi konusunda bir ilki oluşturabilecektir.

Bu araştırma kapsamına Edirne'de bulunan bir hazır giyim (konfeksiyon) işletmesinde 5x5 matris yöntemi kullanılarak risk değerlendirmesi yapılmıştır. bu çalışmada işyerindeki öncelikli fiziksel riskler tespit edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre işyerindeki öncelikli riskler sırasıyla gürültü, aydınlatma, toz, sıcaklık ve nem etkenlerine maruz kalındığı saptanmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Edirne’de bulunan bir hazır giyim (konfeksiyon) işletmesinde 5x5 matris yöntemi kullanılarak risk değerlendirmesi yapılmıştır.

Araştırmanın yapıldığı konfeksiyon işletmesinde fiziksel risk etmenleri değerlendirilmiştir ve işletmenin giriş deposu ve depo bölümleri dışındaki bölümlerde en az bir risk etmeni için, önemli düzeyde riskli olduğu saptanmıştır.

İşletmede risk etmeni olarak en önemli sorun tozdur. Dikim bölümünde risk skoru 25 puan olarak katlanılmaz risk sınıfına giren toz; kesimhane, ütü ve leke çıkarma bölümlerinde, risk skoru 15 ile 20 puan arasında alarak önemli risk düzeyinde olduğu saptanmıştır.

İşletmede gürültü, kesimhane, dikim, ütü ve leke çıkarma bölümlerinde, risk skoru 15-20 puan arası alarak önemli düzeyde olduğu görülmektedir.

İşletme diğer bir risk aydınlatmadır. Aydınlatma, işletmede, kesimhane, dikim ve leke çıkarma bölümünde risk skoru 15 ile 20 puan arasında alarak önemli risk düzeyinde olduğu saptanmıştır.

Sıcaklık ve nem; dikim, ütü ve leke çıkarma bölümlerinde risk skoru 15 ile 20 puan arasında alarak önemli risk düzeyinde olduğu saptanmıştır.

İşyerinde önemli düzeyde risk oluşturan en önemli etmen tozdur. Uygun havalandırma sisteminin kurulmamış olmasının sonucunda risk ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu şekilde çalışma, yaz aylarındaki mevsim şartlarının zorluğuyla birleşince konfeksiyon işletmesinde çalışma şartları daha da ağırlaşmaktadır.

İşletmede toz, kumaşın kullanıldığı her işlemde ortaya çıkan ortak bir sorundur. Kumaşın depolandığı, kesim yapıldığı, dikim, ütü, leke çıkarma ve son ürünün saklandığı depo bölümlerinde yapılan her işlem sonrası işyeri ortamındaki toz miktarının artmasına neden olur.

İşyeri ortamında bulunan toz riskini yapılacak bazı düzenlemelerle bu riskten çalışanın sağlığını olumsuz etkilemesinin önüne geçilebilir. Bu düzenlemelerde en önemli olan kaynaktan kontroldür. Bu şekilde etkenin çalışan kişi ile temas etmesi, çalışanın etkenle karşılaşması önlenmiş olur. Bu nedenle uygun havalandırma sistemlerinin kurulması gerekmektedir. Kaynaktan kontrol amacıyla yapılan uygulamalarda yeterince etkili korumanın sağlanamadığı ve işin niteliği bakımından bu önlemlerin yapılamadığı durumlarda kişisel koruyucu maske kullanılmalıdır.

İşletmede uygun havalandırma sistemi kurulmadığı zeminin düzenli aralıklarla temizlenmesi gibi önlemler alınmadığı için işyeri ortamında bulunan tozlar tekrar askıya geçerek işçiler tarafından solunmakta ve işçilerin tozun neden olduğu meslek hastalıklarına yakalanma olasılığı artmaktadır. İşletmede tespit edilen "toz" riski hem işin niteliğinden hem de işyerinin yapısından kaynaklanmaktadır. İşyerinin havalandırma sisteminin etkinliğiyle dolaylı olarak ilgilidir.

İşletmede bulunan toz miktarı Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nde verilmiş olan sınır değerleri de aşmaktadır. Bu nedenle acil olarak kontrol önlemleri alınması gerekmektedir.

İşletme de önemli sorunlardan birisi de aydınlatmadır. Çalışma ortamında aydınlatma konusuna dikkat edilmelidir. Zemin rengi, dış ortamın karanlık yada çok fazla aydınlık olması ve ortamda bulunan makine ve sütunların dizilişi, parlama problemleri, kişisel durum, iş yerinin fazla aydınlık olması, işyerinde bölümler arasındaki değerlerde çok fazla miktarda farklılık olması ve makine yerleşimi, aydınlatma kaynağının yerleşiminden ve kullanılan aydınlatma araçlarında kullanılan lambaların özelliği gibi nedenler aydınlatma problemlerinin başlıca nedenlerini oluşturmaktadır. Ayrıca ortamda bulunan kirli ve tozlu ortam işyerinde aydınlatma sorunun ortaya çıkmasını sağlayabilmektedir. İşletmede hızlı bir şekilde aydınlatma riskini ortadan kaldırmak ve yeterli düzeye gelmesini sağlamak için uygun önlemler alınması gerekmektedir.

Ayrıca İş Sağlığı ve Güvenliği Tüzüğü'nde belirlenen minimum değerlerle de karşılaştırıldığında minimum değerlerden daha az olarak belirlenmiş bölümler ve ışık kaynakları tespit edilmiştir.

İşletme, gürültü de önemli sorun oluşturmaktadır. Makine bakımlarının düzenli aralıklarla yapılmaması ve makinelerin birbirine çok yakın şekilde yerleştirilmesi gürültü oluşumunda başlıca etkenlerdir.

Ayrıca makinelerin sesini maskeleyen veya azaltan teknolojik müdahalelerin alınması ile de ses seviyesi azaltılabilmektedir. Kişisel koruyucu önlemler olarak gürültüye maruz kalan çalışanlarda oluşabilecek gürültüden kaynaklanan meslek hastalıklarına yakalanma olasılığı azaltılabilmektedir.

İşletmede çalışma saati boyunca işçiler gürültüye maruz kalmaktadır. İşçilerin gürültünün neden olduğu meslek hastalıklarına yakalanma ve iş kazası geçirme olasılığı artmaktadır.

Gürültü Yönetmeliği'ne göre, işletmedeki hiçbir bölüm sınır değeri aşmamaktadır. Fakat dikim, kesimhane, ütü ve leke çıkarma bölümünde yapılan ölçümlerde sınır değere yaklaştığı belirlenmiştir. Her ne kadar sınır değeri aşmadığı belirlense de çalışanlarda işitme ve dikkat üzerine yapacağı etkileri görebiliriz.

İşletmede bulunan bir diğer risk ise sıcaklık ve nemdir. İşyerinde uygun havalandırma sisteminin kurulmamış olmasının sonucunda sıcaklık riski ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu şekilde çalışma, yaz aylarındaki mevsim şartlarının zorluğuyla birleşince konfeksiyon işletmesinde çalışma şartları daha da ağırlaşmaktadır.

Sonuç olarak tespit edilen risk gruplarındaki "yüksek sıcaklık" riski işin niteliğinden değil işyerinin yapısından kaynaklanmaktadır ve işyerinin havalandırma sisteminin etkinliğiyle dolaylı olarak ilgilidir.

İş sağlığı ve güvenliği tüzüğünde belirlen standart sıcaklık değerleri işletmenin kesimhane, dikim, ütü ve leke çıkarma bölümlerinde çok azda olsa aşılmıştır.

Araştırma kapsamındaki konfeksiyon işletmesinde toz çok önemli bir sorundur. Toz kontrolü için işyerinde tabandan emme şeklinde havalandırma sistemi kurulmalıdır.

Benzer şekilde, gürültü, aydınlatma, sıcaklık ve nem riskini ortadan kaldırmak veya azaltmak için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. gerek makine koruyucuları olsun ve

gerekse de bu riskler için kişisel koruyucu donanımlar kullanılması sağlanmalıdır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları düzenli olarak yapılmalıdır. Her risk etmenini oluşturan nedenler için ileri araştırmalar yapılmalıdır.

İşletmede yapılan risk değerlendirmesi sonucunda; bakım ve onarım çalışmaları dahil olmak üzere işyerinde gerçekleştirilen tüm işlemlerin baştan sona gözlenmesi, işyerinde çalışanlarla görev alanları ve sorumlulukları hakkında görüşülmesi, işyerinde daha önce meydana gelmiş kazalar veya ortaya çıkmış meslek hastalıkları hakkındaki kayıtların incelenmesi, işyerinde yapılmış olan sağlık gözetimi, periyodik muayenelerin incelenerek fiziksel risk etmenlerine maruz kalan işçilerin, risklerin yapmış olduğu sağlık sorunlarının incelenmesi, çalışanların sağlık durumlarına göre çalışması gereken bölümün belirlenmesi ve son olarak da yapılan risk değerlendirmesinin etkinliğinin tespit etmek için bu risk değerlendirmesi tekrar edilmelidir. Ancak bu araştırmada, zaman ve diğer imkânların yetersiz olması nedeniyle yukarıda sıralanan şartların hepsinin sağlanması mümkün olmamıştır. İşyerinde tespit edilen risklerin kontrolü için önerilen tedbirlerin yapılıp yapılmadığı ve yeterli olup olmadığını belirlemek için işyerlerinde risk değerlendirme çalışmalarının periyodik olarak tekrarlanması gerekmektedir.

Risk değerlendirmesi sürekli denetim yapılmasını gerektiren bir süreçtir. Bu nedenle işverenler ve işçilere risk değerlendirmesinin en temel adımları öğretilmelidir. Böylece her işyerinde iş sağlığı ve güvenliği koşullarının iyileştirmesini hedefleyen oto-kontrol mekanizmasının kurulması sağlanmalıdır.

Çalışanlara kişisel koruyucuları kullanmanın önemi hakkında bilinçlendirici eğitimlerin verilmesi iş kazası ve meslek hastalığı risklerinin azaltılmasını sağlayacaktır.

Konfeksiyon işletmelerinde, yapım aşamasında havalandırma, makine düzeni iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak gerçekleştirilmelidir.

Araştırmada tespit edilen toplam 5 adet risk için alınması gereken önlemler, sınır değerleri ve uyulması gereken koşullar, ülkemiz mevzuatında yasal bir yükümlülük olarak belirtilmiştir.

İş güvenliği önlemlerinin alınmasından sonra da zamanla yeni tehlikeli durumlar oluşabilmektedir. Bu nedenle üretimin her aşamasında kontrol ve denetim aksamadan sürdürülmelidir. Oluşan veya oluşma olasılığı bulunan tehlikeli durumlar saptanmalı, iş tehlike analizleri yapılarak giderilme yöntemleri araştırılmalı ve geliştirilen güvenlik önlemleri uygulamaya konmalıdır. Ancak böyle sistemli, düzenli ve sürekli bir çalışma ve denetim yöntemi ile iş güvenliğinin sağlanabilir ve iş kazaları önlenebilir. İşyerlerinde yapılan denetimlerin yanı sıra işverenlerin bilinçli olması da büyük önem taşımaktadır. İşverenlerin işyerinde iş sağlığı ve

güvenliğini sağlamanın hem insani bir sorumluluk hem de yasal bir yükümlülük olduğunun bilincine varması; işçilerin ise iş sağlığı ve iş güvenliği kurallarının hayati öneminin farkına varabilmeleri için eğitilmeleri gerekmektedir. Bu sayede işletmelerin iş kazalarından doğan kayıplarının azaltılacak, üretimin kesintisiz olarak sürmesi sağlanacak, işgücü veriminde ve toplam verimdeki artışlarla ülke kalkınmasına yardımcı olunacaktır.

ÖZET

Araştırma; Edirne’de bulunan bir konfeksiyon işletmesinde İşyeri fiziksel risk etmenlerini belirlemek, Konfeksiyon işkolunda faaliyet gösteren işletmede risk değerlendirmesi yaparak, çalışma ortamına ilişkin sağlık ve güvenlik riskleri ortaya çıkarmak, İşletmede çalışanlara sağlıklı ve güvenli çalışma sağlayabilmek amacı ile yapılmıştır.

Bu araştırma, tanımlayıcı-kesitsel tipte bir araştırmadır. İşletme; giriş deposu, kesimhane, dikim, ütü, leke çıkarma ve depo olmak üzere 6 bölümden oluşmaktadır. Araştırmanın yapıldığı konfeksiyon işletmesinde fiziksel risk etmenleri değerlendirilmiştir ve işletmenin giriş deposu ve depo bölümleri dışındaki bölümlerde en az bir risk, önemli düzeyde riskli olduğu saptanmıştır.

İşletmede en önemli sorun tozdur. Dikim bölümünde risk skoru 25 puan olan katlanılamaz risk sınıfına giren toz; kesimhane, ütü ve leke çıkarma bölümlerinde, risk skoru 15 ile 20 puan arasında alarak önemli risk düzeyinde olduğu saptanmıştır.

İşletmede gürültü, kesimhane, dikim, ütü ve leke çıkarma bölümlerinde, risk skoru 15-20 puan arası alarak önemli düzeyde olduğu görülmektedir.

İşletme diğer bir risk aydınlatmadır. Aydınlatma, işletmede, kesimhane, dikim ve leke çıkarma bölümünde risk skoru 15 ile 20 puan arasında alarak önemli risk düzeyinde olduğu saptanmıştır.

Sıcaklık ve nem; dikim, ütü ve leke çıkarma bölümlerinde risk skoru 15 ile 20 puan arasında alarak önemli risk düzeyinde olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Risk Değerlendirme, 5*5 Matris, Fiziksel Risk, Konfeksiyon

SUMMARY

TO CONFIRM AND TO ASSESS THE EFFECT OF OCCUPATIONAL PHYSICAL RISK FACTORS TO THE HEALTH OF THE WORKERS

BİR İŞLETMEDE İŞYERİ FİZİKSEL RİSK ETMENLERİNİN ÇALIŞANLARIN SAĞLIĞINA OLAN ETKİSİNİN SAPTANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Hasan DEDELER

The aims of this study were (1) to confirm the occupational physical risk factors, (2) to determine the health effects of them, (3) to do the risk assessment of the physical risk factors, (4) to make a contribution for constituting healthy and safe work conditions.

This is a cross-sectional, descriptive study. The confection factory is constituting of 6 departments; entry depot, cutting department, sewing department, ironing department, stain removing and the last depot. The risk factors in all departments were assessed and at least one risk factor was found significantly important in all departments except entry depot and last depot.

The most important problem in the factory is dusty environment. Sewing department is the dustiest department but dust is at risky level in all departments.

The risk score of noise is at significantly important level in all cutting, sewing, ironing and stain removing departments. Another risk factor is enlightenment. It is determined an important risk factor in cutting, sewing, stain removing departments. Heat and damp is a risk factor in sewing, ironing and stain removing departments.

Key words: Risk assessment, occupational physical risk factors, confection factory, 5x5 matrix

KAYNAKLAR

1. Akbulut T. İşçi Sağlığı Prensipleri ve Uygulamaları. 5. Baskı. İstanbul. Sistem Yayıncılık. 1996.
2. Güler Ç, Akın L. (Ed.), Halk Sağlığı Temel Bilgiler. Bilir N, Yıldız AN. İş Sağlığı. Ankara. Hacettepe Üniversitesi Yayını. 2006:602-627.
3. Özkılıç Ö. İş Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri. Ankara. TİSK Yayınları No: 246. 2005.
4. Güler Ç, Akın L. (ed.), Halk Sağlığı Temel Bilgiler, Bilir N. İş Sağlığı. Ankara. Güneş Dağıtım, 2. Baskı, 1997:265-281.
5. İş Yeri Hekimliği Ders Notları. 8. Basım. Ankara. TTB Yayınları. 2004.
6. <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/intro/>, 16.10.2006.
7. Rıngdahl LH, Safety Analysis: Principles and Practice in Occupational Safety. London. Elsevier Science Publishers Ltd. 1993.
8. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği İle İlgili Genel Bilgiler. Ankara.1993:1-17
9. www.ilo.org/public/english/protection/safework/globstrat_e.pdf Global Strategy on Occupational Safety and Health, Conclusions Adopted by the International Labour Conference at its 91st Session, 2003. 23.12.2004.
10. www.who.int/occupational_health/en/oehdeclaration94e.pdf Declaration On Occupational Health For All, World Health Organization Geneva 1994. 09.11.2005.
11. http://ebib.arbetslivinstitutet.se/arb/2000/arb2000_17.pdf. Hogstedt C, Pieris B. Occupational Safety and Health in Developing Countries. 28.02.2005.
12. Bingöl D. İnsan Kaynakları Yönetimi. 5. Baskı. İstanbul. Beta Yayıncılık. 2003.
13. www.isguvenligi.net/yazi.php?yazi_id=34. Yılmaz G. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğinin Tarihi Gelişimi, 13.08.2004.
14. www.ceterisparibus.net/arsiv/a_gencler2.doc. Gençler A. İş Sağlığı ve İş Güvenliği Alanında Mevzuatımızda Bulunan Düzenlemelerden Doğan Yükümlülükler. 23.12.2004.

15. Gerek N. Türkiye’de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, TÜRKAR.1998.
16. Şenkal A. Küreselleşme Sürecinde Sosyal Politika. 1.Baskı. İstanbul. Alfa Yayınları. 2005:1-15.
17. Koray M. Sosyal Politika. 1.Baskı. Bursa. Ezgi Kitabevi. 2000:1-21.
18. Piyal B. Toplumsal Korunma ve İş Sağlığı ve Güvenliği Sorunları. Petrol-İş Yayınları. Sendikal Notlar Sayı: 20. 2003:142.
19. Erdut T. Yeni Teknolojilerin İş İlişkileri Üzerindeki Etkisi. Ankara.TÜHİS Yayınları. 1998: 5.
20. Güzel A, Okur AR. Sosyal Güvenlik Hukuku. Yenilenmiş 9. Baskı, İstanbul. Beta Yayınları. 2003:1-27.
21. Makal A. Osmanlı İmparatorluğu’nda Çalışma İlişkileri: 1850-1920 – Türkiye Çalışma İlişkileri Tarihi. 1.Baskı. İstanbul. İmge Kitabevi.1997.
22. http://www.tisk.org.tr/isveren_sayfa.asp?yazi_id=934&id=54. Arseven F. Yeni İş Kanunu’nun İş Sağlığı ve Güvenliği Yaklaşımı. TİSK İşveren Dergisi, Nisan 2004. 02.11.2004.
23. Emek A, Sevim Ü. Hazır Giyim. Dış Ticaret Müsteşarlığı Dış Ticareti Geliştirme Etüd Merkezi. Ankara.2006.
24. Bell A. Noise: An Occupational Hazard And Public Nuisance. World Health Organization1966.20(6): 191
25. Güler Ç, Çobanoğlu Z. Gürültü. Sağlık Bakanlığı. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Serisi No:19. Ankara.1994.
26. Kurra S, Tamer N, Rice C. Çevre Gürültüsü Kirliliği Araştırma Projesi. İTÜ Çevre ve Şehircilik Uygulama Araştırma Merkezi. 1995.
27. ILO. Encyclopedia Of Occupational Health and Safety.Darabont A. Noise Measurement and Control, International Labour Office, 4th ed. Geneva, Switzerland, 1998;1467.
28. Velicangil S. Endüstri Sağlığı ve Meslek Hastalıkları. İstanbul: Dizerkonca Matbaası, 1970: 95-102.
29. <http://www.yfu/booklet-09.doc>.Yapı Akustiğinde 30 Terim 30 Tanım. 26.05.2003.
30. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı (TR). Türkiye’nin Çevre Sorunları. Ankara: TÇSV; 1989.
31. Alberti PW: Noise and the ear. In; Kerr AG, Stephens D (Ed.). Scott-Brown’s Otolaryngology vol.2, London: Butterworth-Heinemann Reed Edicational and Professional Publishing Ltd; 1997; ch 11, 1-34.
32. Badur T. Gaziantep Kent Merkezi’nin Gürültü Haritası ve Gürültünün İşitsel Etkileri Üzerine Bir Çalışma (Uzmanlık Tezi). Gaziantep: GÜ Tıp Fak; 1997.
33. Karcı B, Cura O, Can B, Alper S. Gürültüye duyarlılık testi ve sonuçları. Ege Tıp Derg 1991; 30(2):181-5.
34. Su BA. Ergonomi. Ankara. Pano Ofset, 2001:123-42.

35. Wallace RB (Ed.). Maxcy-Rosenau-Last Public Health & Preventive Medicine. Moller RA. Effects of the Physical Environment: Noise As a health hazard; Appleton & Lange. 14th Edition. Stamford, USA. 1998;637-44
36. Porter ND, Berry BF. Noise and nuisance policy health effect based noise assessment methods: A review and feasibility study. Department for Environment, Food and Rural Affairs; 1998 Sept.
37. Çevre Kanunu. RG tarih: 11.8.1983, sayı 18132.
38. İmar Yasası. RG tarih: 09.05.1985, sayı 18749.
39. Türk Ceza Yasası. RG tarih: 12.10.2004, sayı 25611.
40. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü. RG tarih 11.01.1974, sayı 14765.
41. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC). RG tarih: 07.03.2008, sayı 26809.
42. Gürültü Yönetmeliği. RG tarih: 23.12.2003, sayı 25325.
43. Güler Ç. (Ed.), Ergonomiye Giriş (Ders Notları), Ankara Tabip Odası, Ankara.2003
44. Güler Ç. (Ed.), Sağlık Boyutuyla Ergonomi. Ankara. Palme Yayıncılık, 2004.
45. Bridger R.S., Introduction to Ergonomics. New York. Mcgraw Hill Books, 1995
46. ILO. Encyclopedia Of Occupational Health and Safety. Huer hh. Lighting. International Labour Office, 4th ed. Geneva, Switzerland, 1998;1225.
47. Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği. RG tarih: 23.12.2003, sayı 25325.
48. Kansoy O., Konfeksiyon Sanayinde İşçi Verimliliğini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1997,155s
49. Velicangil S, Velicangil Ö. Endüstri Sağlığı. . Ankara .İSGÜM Yayını. 1997
50. ILO. Encyclopedia Of Occupational Health and Safety. Grant S. Dust Control in Industry. International Labour Office, 4th ed. Geneva, Switzerland, 1998;685.
51. Çımrın AH. Organik Toz ve Solunumsal Hastalık. Mesleki Solunum Sistemi Hastalıkları Sempozyumu, İzmir,2001
52. Erkan N., Ergonomi Verimlilik, Sağlık ve Güvenlik için İnsan Faktörü Mühendisliği, Ankara, MPM Yayınları No: 373. 2000
53. Endüstri Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği. RG tarih: 22.07.2006, sayı 26236.
54. Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği. RG tarih: 02.11.1986, sayı 19269.
55. Fişek G., Piyal B., İşçi Sağlığı Kılavuzu, Ankara, TTB Yayını, 1988.
56. ILO. Encyclopedia Of Occupational Health and Safety. Sherwood RJ. Heating of workplaces, International Labour Office, 4th ed. Geneva, Switzerland, 1998;1022.
57. Titreşim Yönetmeliği. RG tarih: 23.12.2003, sayı 25325.
58. Güler Ç, Çobanoğlu Z. Elektromanyetik radyasyon. Sağlık Bakanlığı. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Serisi No:32. Ankara.1994.

59. Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği. RG tarih: 24.03.2000, sayı 23999.
60. Boyle T. Risk Assesment, “ Health and Safety: Risk Management”, Londra. IOSH Services Limited, , 2002: 77-93.
61. Ringdahl L.H.,Risk Assesment, “ Safety Analiysis Principles And Practice İn Occupational Safety”, 2. Baskı, New York .Taylor & Francis, , 2001: 55-149.
62. Detels R, McEwen J, Beaglehole R, Tanaka H (Editors), Oxford Textbook of Public Health. Oman GS, Faustman EM. Risk Assesment And Risk Management. 4th Edition. Newyork: Oxford Üniversty Press, 2002: 1083-84
63. Bilir, N, Yıldız AN. Risk Değerlendirmesi, Risk Yönetimi ve Risk İletişimi. Ankara. Hacettepe Üniversitesi Yayını. 2004:77-82
64. İş Kanunu. RG tarih: 10.06.2003, sayı 25134.
65. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği. RG tarih: 09.12.2003, sayı 25311.
66. Berberoğlu U,Deveci ÖS, Ekuklu G, Eskiocak M. Bir Hazır Giyim İşletmesinde Risk Etmeni Olarak Gürültünün Değerlendirilmesi. 9. Halk Sağlığı Kongresi. Ankara.2003

RESİMLEMELER LİSTESİ

Resimler:

Resim 1. Gürültü Ölçüm Aygıtı

Resim 2. Gürültü Ölçümü

Resim 3. Aydınlatma Ölçüm Aygıtı

Resim 4. Aydınlatma Ölçümü

Resim 5. Toz Ölçüm Aygıtı

Resim 6. Toz Ölçümü

Resim 7. Sıcaklık ve Nem Ölçüm Aygıtı

Resim 8. Sıcaklık ve Nem Ölçümü

Şekiller:

Şekil 1. İşletme Yerleşim Planı

Şekil 2. Giriş Deposu Bölümü Ölçüm Noktaları

Şekil 3. Kesimhane Bölümü Ölçüm Noktaları

Şekil 4. Dikim Bölümü Ölçüm Noktaları

Şekil 5. Ütü bölümü ölçüm noktaları

Şekil 6. Depo Bölümü Ölçüm Noktaları

Tablolar:

Tablo 1. Desibel Ölçü Birimleri, Kullanım Alanları ve Özellikleri.

Tablo 2. İşitme Eşiğine (Normal Solunum Sesi) Göre Kimi Seslere Örnekler.

Tablo 3. Gürültü Şiddeti ve Süresine Göre İşitme Yitiği Yüzdeleri.

Tablo 4. Değişik İşlerin Yapıldığı Yerlerde Yapay Aydınlatma Gereksinimleri

Tablo 5. Konfeksiyon Sektörü İçin Gerekli Aydınlatma Şiddetleri

Tablo 6. Hava Kirleticileri İçin Uyulması Gereken Sınır Değerler.

Tablo 7. Bir Olayın Gerçekleşme İhtimali

- Tablo 8. Bir İhtimalin Gerçekleştiği Takdirde Şiddeti
- Tablo 9. Risk Skor (Derecelendirme) Matrisi (L Tipi Matris)
- Tablo 10. Sonucun Kabul Edilebilirlik Değerleri.
- Tablo 11. Gürültü Ölçüm Sonuçları
- Tablo 12. Toz Ölçüm Sonuçları
- Tablo 13. Aydınlatma Ölçüm Sonuçları
- Tablo 14. Sıcaklık ve Nem Ölçüm Sonuçları
- Tablo 15. Kesimhane Bölümü Gürültü Ölçüm Sonuçları
- Tablo 16. Kesimhane Bölümü Toz Ölçüm Sonuçları
- Tablo 17. Kesimhane Bölümü Aydınlatma Ölçüm Sonuçları
- Tablo 18. Kesimhane Bölümü Sıcaklık ve Nem Ölçüm Sonuçları
- Tablo 19. Dikim Bölümü Gürültü Ölçüm Sonuçları
- Tablo 20. Dikim Bölümü Toz Ölçüm Sonuçları
- Tablo 21. Dikim Bölümü Aydınlatma Ölçüm Sonuçları
- Tablo 22. Dikim Bölümü Sıcaklık ve Nem Ölçüm Sonuçları
- Tablo 23. Ütü Bölümü Gürültü Ölçüm Sonuçları
- Tablo 24. Ütü Bölümü Toz Ölçüm Sonuçları
- Tablo 25. Ütü Bölümü Aydınlatma Ölçüm Sonuçları
- Tablo 26. Ütü Bölümü Sıcaklık ve Nem Ölçüm Sonuçları
- Tablo 27. Leke Çıkarma Bölümü Ölçüm Sonuçları
- Tablo 28. Depo Bölümü Gürültü Ölçüm Sonuçları
- Tablo 29. Depo Bölümü Toz Ölçüm Sonuçları
- Tablo 30. Depo Bölümü Aydınlatma Ölçüm Sonuçları
- Tablo 31. Depo Bölümü Sıcaklık ve Nem Ölçüm Sonuçları
- Tablo 32. Giriş Deposu Bölümü Toz Risk Skor Matrisi
- Tablo 33. Kesimhane Bölümü Gürültü Risk Skor Matrisi
- Tablo 34. Dikim Bölümü Toz Risk Skor Matrisi
- Tablo 35. Ütü Bölümü Aydınlatma Risk Skor Matrisi
- Tablo 36. Leke Çıkarma Bölümü Toz Risk Skor Matrisi
- Tablo 37. Depo Bölümü Sıcaklık ve Nem Risk Skor Matrisi

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Denizli/ Çal' da doğdu. İlk ve orta öğrenimini burada tamamladı. Uşak Ulubey Sağlık Meslek Lisesi Tıbbi Sekreterlik bölümünü 2001 yılında bitirdi. 2005 yılında Trakya Üniversitesi Kırklareli Sağlık Yüksek Okulu Sağlık Memurluğu bölümünü bitirdi. 2005 yılında Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Yüksek Lisans programına başladı. 2005 yılında aynı anabilim dalında araştırma görevlisi kadrosuna geçti.