

## İŞ ORTAMININ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

İş ortamının fiziksel özellikleri (aydınlatma, atmosferik koşullar ve gürültü), insanların işle ilgili davranışlarını etkileyen faktörlerden biridir. Daha çok endüstri mühendisliği ile ilgili olan bu faktör aşağıda kısaca tanımlanmıştır (Eren, 1984).

### Aydınlatma

Çalışma yaşamında ortaya çıkan sorunlardan biri, işin en iyi koşullarda yapılmasını sağlayacak bir aydınlatma düzeninin kurulmasıdır. Görme duyumuzun ışığa uyum sağlama yeteneği oldukça yüksektir. Bununla beraber, ortamdaki ışığın dağılımı ve şiddeti, hem verimli çalışılabilmesi hem de gözlerin yorulmaması için dikkate alınması gereken bir faktördür.

**Işık Dağılımı:** Aydınlatma ile ilgili araştırmalardan elde edilen bulgulara göre, farklı renklerdeki yüzeylerin ışığı yansıtma oranları farklıdır ve bu bulgulardan işyerinde uygun bir aydınlatma biçiminin oluşturulmasında yararlanılabilir.

Tek yönden ve tek kaynaktan gelen ışıklar dikkati dağıtmaz ve gözleri yormaz. Oysa ışık titreşimleri göz kaslarını yorar. Göz yorgunluğu ise işyerinde görmeyi güçleştiren ve üretimi azaltan nedenlerden biridir. Bunu önlemek için, ışık tek yönden ve mümkünse tek kaynaktan gelmeli, sabit olmalı ve renk değişimlerinden kaçınılmalıdır. Bir ışık kaynağından çıkan ışınların doğrudan göze gelmesi, bir yerden yansıyarak göze ulaşmasından daha zararlıdır. Floresan lambalar bu güçlüğün giderilmesinde büyük ölçüde yararlıdır. Dolaylı aydınlatma daha masraflı olmakla birlikte, göz sağlığı açısından daha yararlıdır. Tavan yüksekliği ve şekli, ışık dağılımını iyileştirmeye yönelik yöntemlerden biridir. Işık kaynaklarının yüksekliği de ışıklandırmanın zararlı etkilerini azaltan diğer bir uygulamadır.

**Aydınlatma şiddeti:** Işık şiddeti, kontrastla birlikte, görüş keskinliğini artırmakta; ışık şiddeti 100 muma çıktığında hemen hemen gün ışığına yakın bir görüş keskinliği elde edilmektedir. Endüstride yapılan incelemeler, ışıklandırmanın 6 mumdan 20 muma çıkarılması esnasında üretimin sabit bir artış gösterdiğini kanıtlamaktadır (Eren, 1985). Aynı şekilde, ışık şiddetinin artırılmasının üretime %8 ile %27 oranında yükselttiğini göstermektedir.

Değişik görev koşulları için önerilen aydınlatma düzeylerini ve türlerini gösteren tablolar hazırlanmıştır. Böyle bir tablo, aşağıda yer almaktadır (Korman, 1971).

Görev koşulları	Görev ya da alan türü	Aydınlatma düzeyi (mum)	Aydınlatma türü
- Küçük ayrıntı, - düşük parlaklık kontrastı, - uzun süreli, - hızı yüksek, - çok hassas,	- dikiş dikme, - iri materyallerin kontrolü,	1000	Genel aydınlatmaya ek (örneğin masa lambası gibi) bir aydınlatma
- Küçük ayrıntı, - Orta düzeyde kontrast, - Hız önemli değil,	- Makine çalıştırma, - Ayrıntılı teknik resim çizme, - Saat tamir etme, - Orta büyüklükte materyallerin kontrolü	500 - 1000	Genel aydınlatmaya ek bir aydınlatma
- Normal ayrıntı, - Uzun süreli,	- Okuma, - Parçaları birleştirme - Genel büro ve laboratuvar çalışması	250 -500	Genel (örneğin baş hizasının üstünde, Tavana tutturulmuş)
- Normal ayrıntı, - Uzun süreli olmayan	- Tuvaletler, - Enerji santralleri, - Bekleme odaları, - Mutfaklar	100 -200	Genel (örneğin rastgele doğal ya da yapay ışık)
- İyi kontrast - Oldukça büyük nesnelere	Rekreasyon tesisleri	50 -100	Genel
-Büyük nesnelere	- Restoranlar, - Merdivenler - Büyük eşya mağazaları	20 -50	Genel

Eğer ışık dağılımı iyi yapılmazsa, tek başına ışık şiddetinin artırılması bireyleri olumsuz yönde etkileyebilir. Örneğin yüksek şiddete sahip göz kamaştırıcı ışıklar, görüş duyarlılığını azaltabilir; göz sulanması, geçici körlük ve baş ağrısına yol açabilir.

Özetle, iyi bir ışıklandırma düzeni hem erken yorulmayı önler hem de iş verimini artırır. İnsanlar genellikle gün ışığına yakın bir ışıklandırmayı tercih ederler. Kötü ışıklandırmanın neden olduğu yorgunluk ve sıkıntı, bireyin dikkatini dağıtır ve insanı yıpratır. Moral üzerindeki

olumsuz etkisinin yanı sıra, kötü aydınlatma göz sinirlerini yıpratarak geçici veya daimi körlüklere neden olabilir.

### **Atmosferik Koşullar**

Havanın aşağıda belirtilen özellikleri insanın çalışmasını etkilemektedir (Eren,1985).

1. En temiz koşullarda havanın kimyasal bileşimi %20.93 oksijen, %79.04 azot, %0.03 karbondioksit içerir.
2. Terleme ve soluk verme nedeniyle normal bileşimini kaybeden hava, insan sağlığını, çalışmasını ve davranışlarını etkiler.
3. Hava sıcaklığı, insan sağlığını, çalışmasını ve davranışlarını etkiler.
4. Hava basıncı, hava değişimleri ve cereyanları insanları etkiler.
5. Havadaki nem oranı insanın çalışmasını ve davranışlarını etkiler.

Uzun süre kapalı yerde kalmak, **hava bileşimi** bozulacağından insanın yaşaması ve çalışabilmesi için gereken oksijenin azalması nedeniyle sakıncalıdır. **Hava değişimleri**, sıcak havanın vücutta ve makinelerde birikmesini engeller. Havalandırma sisteminden yoksun işletmelerde yapılan anketler, önemsenmeyen ısı değişimleri olduğunda bile kanıtlanılamayacak durumların ortaya çıktığını, iş kazalarının arttığını göstermektedir. **Havadaki nem oranı**, iki açıdan etkilidir. Havanın sıcak olduğu günlerde nemlilik ile havanın sıcaklığı daha fazla gibi gelir. Havanın soğuk olduğu günlerde ise nemli hava vücut ısısını alır ve hava saptanan sıcaklık derecesinden daha soğukmuş gibi gelir.

İşin niteliğine ve kişinin yaşadığı coğrafi iklime göre değişebilirse de, işyerindeki ortalama sıcaklığın şu şekilde olması gerektiği belirtilmektedir :

Hafif türdeki işlerde	18 C
Hafif aktif türdeki işlerde	15.5 -18 C
Ağır bedensel işlerde	13-15.5 C

Amerika'da yapılan araştırmalarda, işyerlerinde ortalama sıcaklığın kış aylarında 19-21.5 C, yaz aylarında ise 19-24 C olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Amerika'da yapılan bir araştırmada, telsiz ve telgraf operatörlerinin farklı sıcaklık derecelerine gösterdikleri reaksiyonlar incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda ortalama normal hata sayısının 24-32 C arasında değişmediğini, ancak 33 C'den sonra hata miktarında hızlı bir artış olduğu saptanmıştır (Eren, 1985).

Çalışma ortamında sıcaklık farklarının çok olması da çalışma davranışı üzerinde etkili olmaktadır. Özellikle bir işyerindeki değişik sıcaklıklara sahip kısımlarda çalışan işçiler bu durumdan rahatsız olmaktadır. Bu nedenle, çalışma ortamında mümkün olduğu kadar

sıcaklık farklarını sabit tutmaya dikkat etmek gerekmektedir (Eren, 1985). Amerika’da yapılan başka bir araştırma, yüksek sıcaklık dereceleri ile işçinin işyerinde geçirdiği saatle ilgilidir. Sıcaklık aynı kalmak koşuluyla, bir kimsenin işyerinde çalışmış olduğu ilk saatle, 2., 3. ve diğer saatlerde yapmış olduğu ortalama hatalar arasında farklılık vardır. Bu fark, ilk saatlerde hata sayısının daha az, ileri saatlerde ise gittikçe artan biçimde kendini göstermektedir. Özetle, iş ortamının sıcaklığı normal seviyelerden yüksek seviyelere çıktığı takdirde verim düşüklüğü, kazalar ve hatalar dolayısıyla iş kalitesinde düşüş, işgörenlerde çabuk yorulma, sinirlilik, baş ağrısı ve iş doyumsuzluğu artacaktır (Eren, 1985). Çalışma ortamında düşük sıcaklık seviyesi 13 C’den itibaren başlamaktadır. Özellikle el ve parmakların hareketlerine ve yeteneklerine dayanan işlerde bu yeteneğin 13 derecenin altına düştüğü zamanlarda büyük ölçüde etkilendiği görülmektedir.

Bedensel işlere görece zekaya dayanan işlerde hava koşullarının daha etkili olduğu saptanmıştır. Önemli bir nokta da, terleme nedeniyle vücudun kaybettiği tuzun geri verilmesidir. Bu amaçla sanayide tuz tabletleri imal edilmekte ve ilgililere verilmektedir. Bu durum, özellikle yüksek sıcaklık derecelerinde maden fırınlarında çalışanlara uygulanmaktadır.

### **Çeşitli Nedenlerle Normal Bileşimi Bozulmuş Havanın Etkileri**

Havaya karışan karbonmonoksit (CO), karbondioksit (CO<sub>2</sub>), işyerinde ortaya çıkan ve havaya karışan diğer zararlı gazlar ve tozlar havanın normal bileşimini bozar.

Havadaki oksijenin azalması ve CO<sub>2</sub>’nin artması, solunumu güçleştirir; kaslarda ve kanda biriken zararlı maddeler işgörenlerin normal çalışmasını etkiler. Havadaki toz ve diğer zararlı maddeler çeşitli akciğer hastalıklarına neden olmaktadır. Bu hastalıkların en önemlileri astım, nefes darlığı, öksürük ve akciğer kanseridir. İyi bir havalandırma sistemi ve uygun yerlere yerleştirilmiş hava filtreleri aracılığıyla bu olumsuz etkiler ortadan kaldırılabilir. Teneffüs edilen havadaki oksijen oranı %14’ün altına, karbondioksit oranı da %2.4’ün üstüne çıkarsa, sağlık açısından tehlikelere ve hatta bazı hassas kimselerde bayılma ve boğulmalara rastlanabilmektedir (Eren, 1985).

### **Gürültü**

İşyerinde olağan olarak meydana gelen gürültü, bir dereceye kadar çalışanları fazlaca rahatsız etmez, çünkü duyuşal uyum söz konusudur. Hatta ritmik olarak meydana gelen gürültü, performansı arttırıcı bir rol de oynayabilir. Ancak, zihinsel işlemler gerektiren işlerde gürültü, fiziksel çalışma gerektiren işlere oranla çalışanları daha fazla etkiler. Bu nedenle

muhasebeciler, masa başında çalışan yöneticiler ve uzmanlar, olabildiğince gürültüden uzak ortamlarda çalıştırılmalıdır.

Aşırı gürültü, geçici ya da sürekli sağırılıklara neden olmaktadır. Özellikle yol matkapları, perçin tabancaları, kazı için kullanılan makineler, ağır presler ve şahmerdanlarla çalışanların devamlı ve fazla gürültü yapan bu makinelerden rahatsız oldukları gözlenmektedir.

Gürültü frekansı ve şiddeti “sonometre” ile ölçülmektedir. Gürültü şiddeti birimi için desibel (Db) kullanılır. Sesin şiddeti eğer 150 Db’i aşarsa, kulak zarını patlatabilir. Frekans ve şiddet bakımından aşırı olan gürültü, bedensel direnci düşürerek kronik yorgunluğa neden olmaktadır. Amerika’da yapılan çalışmalara göre, gürültünün neden olduğu yorgunluklar ve kazalar, üretimde yılda 4 milyar dolara yakın bir düşüşe yol açmaktadır. Gürültünün işyerinde kabul edilebilir en yüksek şiddet derecesi 90 Db’dir. Aşağıda tabloda çeşitli makinelere ait gürültü şiddetleri örnek olarak verilmiştir:

<b><u>Gürültü kaynağı</u></b>	<b><u>Şiddeti (Db)</u></b>
Jet motoru (test hücresi)	150
Yol matkabı	120
Hidrolik pres	130
Dizel motoru	120
Saç pres	90
Mekanik pres	88
Perçin makinesi	100
Şahmerdan	95
Dokuma tezgahı	85-90
Tornalar	75-80
Daktilo	60
Konuşma	55-60

### **İşyerinde gürültüyü önleme yöntemleri**

Gürültü çeşitli yöntemlerle önlenebilir. Bu yöntemlerden biri, zeminlerin gürültüyü emecek şekilde esnek yapılmasıdır. Gürültüye neden olan makineler esnek zeminler üzerine yerleştirilirse, gürültünün bina içinde yayılması bir dereceye kadar önlenmiş olur. Sesin yalıtılması, tavanın ve duvarların uygun maddelerle kaplanması ya da gürültüyü önleyen inşa tarzları ile (delikli tuğlalar veya kalın zeminler) gerçekleştirilebilir.

Önlenemeyen gürültülere karşı çeşitli kulaklıklar kullanılabilir. Ancak kulaklık kullanmaya karşı işçilerde olumsuz bir tutum gözlenmektedir (Eren, 1985).