



A.Ü. Beypazarı MYO

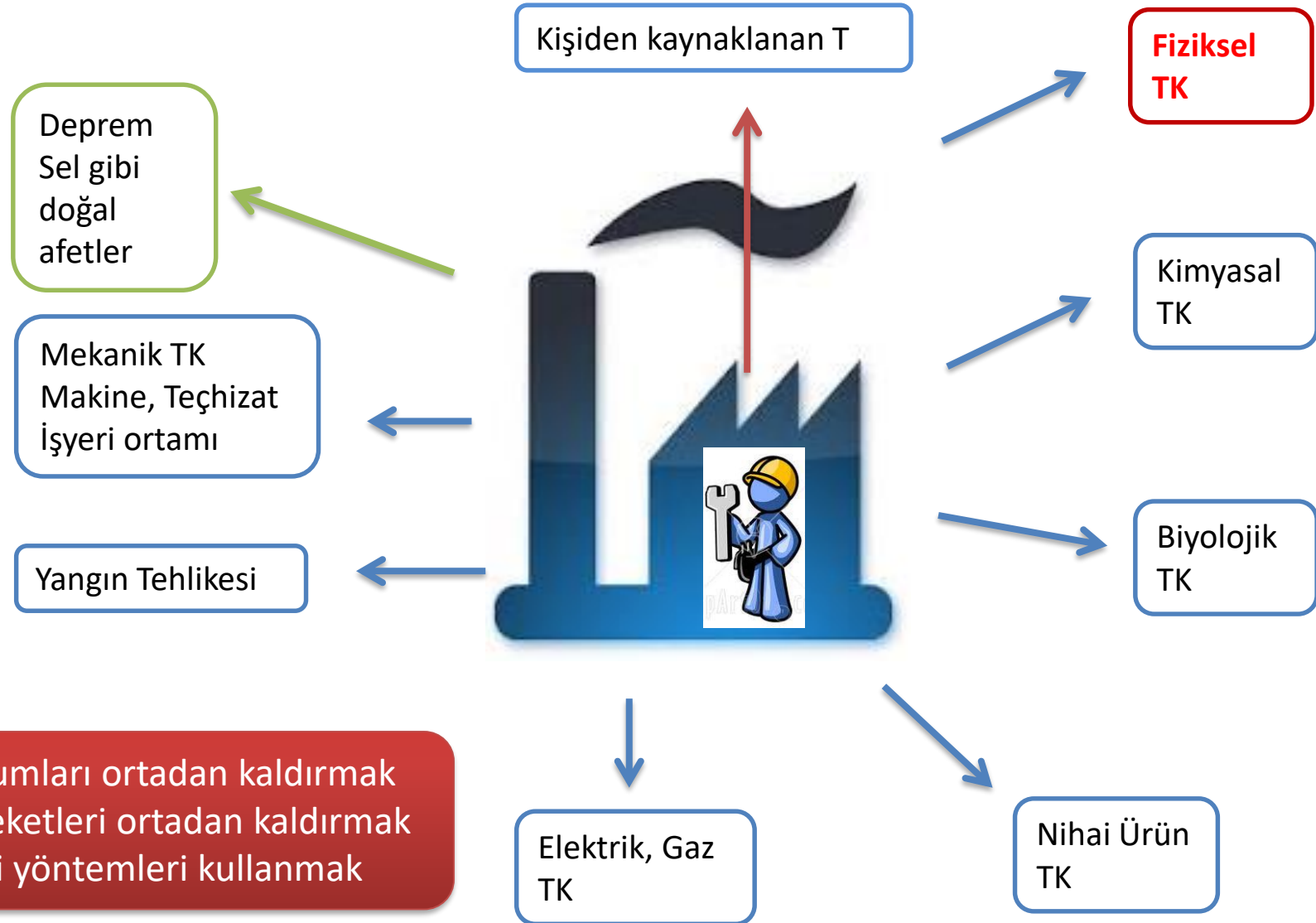
İş Sağlığı ve Güvenliği Dersi



Ünite 4

Fiziksel Tehlike Kaynakları

Tehlike Kaynakları



- ✓ Tehlikeli durumları ortadan kaldırmak
- ✓ Tehlikeli hareketleri ortadan kaldırmak
- ✓ Çalışmada iyi yöntemleri kullanmak

Fiziksel Tehlike Kaynakları



Fiziksel risk etmenleri, çalışanların sağlığını etkileme ihtimali olan fiziksel faktörlerdir. Çalışma ortamının sıcaklık, nem, aydınlatma, gürültü, titreşim, basınç vb. **fiziksel özellikleri** bireyin sağlığını önemli ölçüde etkiler.

Çalışanlar, özellikle **ağır ve tehlikeli** işlerde çalışanlar bu yönden büyük risk altındadır.

Fiziksel Tehlike Kaynakları

- 1. Gürültü**
- 2. Titreşim**
- 3. Termal Konfor Şartları(Isı, nem ve havalandırma)**
- 4. Aydınlatma**
- 5. Radyasyon**
- 6. Basınç**

Gürültü



Gürültü: İşitme kaybına yol açan, sağlığa zararlı olan veya başka tehlikeleri ortaya çıkaran bütün sesler (**ILO**)

Gürültü genel olarak, **istenmeyen ve rahatsız edici** ses olarak tanımlanır.

Endüstrideki gürültü ise, işyerlerinde çalışanların üzerinde **fizyolojik ve psikolojik** etkiler bırakan ve iş verimini **olumsuz** yönde etkileyen **sesler** olarak tanımlanabilir.

Gürültü Kaynakları

- İşte kullanılan ekipman, imalatta kullanılan makine ve teçhizatlar
- İnsan sesleri ve bina havalandırması, asansör gibi binadan gelen arka plan sesleri

İç gürültü kaynakları



- Araç trafiği sesi
- Çevredeki işletme ve insanların oluşturduğu sesler

Dış gürültü kaynakları



Ses Sevilere İlişkin Örnekler



Şekil 2.3. Ses basıncı seviyelerine dair bazı örnekler [21]

Günlük, gürültü maruziyet düzeyi ve gürültü maruziyet süresi işitme hasarı riskini belirleyen dış parametrelerdir.

Gürültü Düzeyi (dB)	İşitme Yeteneği Kaybı (%)		
	5 yıl sonra	10 yıl sonra	20 yıl sonra
80	0	0	0
90	4	10	16
100	12	29	42
110	26	55	78

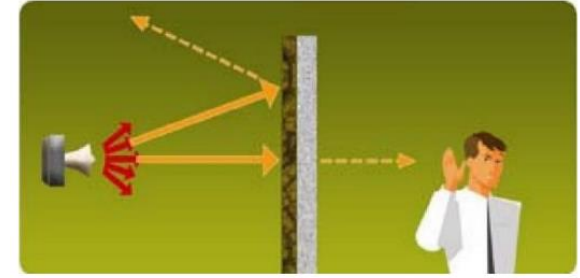
Gürültünün insan üzerindeki etkileri



- 1. Fiziksel Etkileri:** Gürültü geçici veya sürekli işitme bozukluklarına yol açar. Yapılan istatistiklere göre meslek hastalıklarının **%10'u** gürültüden ileri gelen **işitme kayıplarıdır**.
- 2. Fizyolojik Etkileri:** Kan basıncının artması, dolaşım bozuklukları, solunumda hızlanma, kalp atışlarında yavaşlama, ani refleks.
- 3. Psikolojik Etkileri:** Davranış bozuklukları, aşırı sinirlilik, stres.
- 4. Performansa Etkileri:** İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin yavaşlaması.

Gürültüden Korunma

- ✓ Kaynağında önlem alma
- ✓ Ortamda önlem alma
- ✓ Kişisel Korunma KKD (Kulaklık) kullanma



Şekil 2.8. Gürültü kaynağı ile çalışan arasındaki engel [23]



Şekil 2.7. Perdeler (solda) ve diyaframlar (sağda) [23]



Gürültü
Kaynağı



Akustik Mühendislik



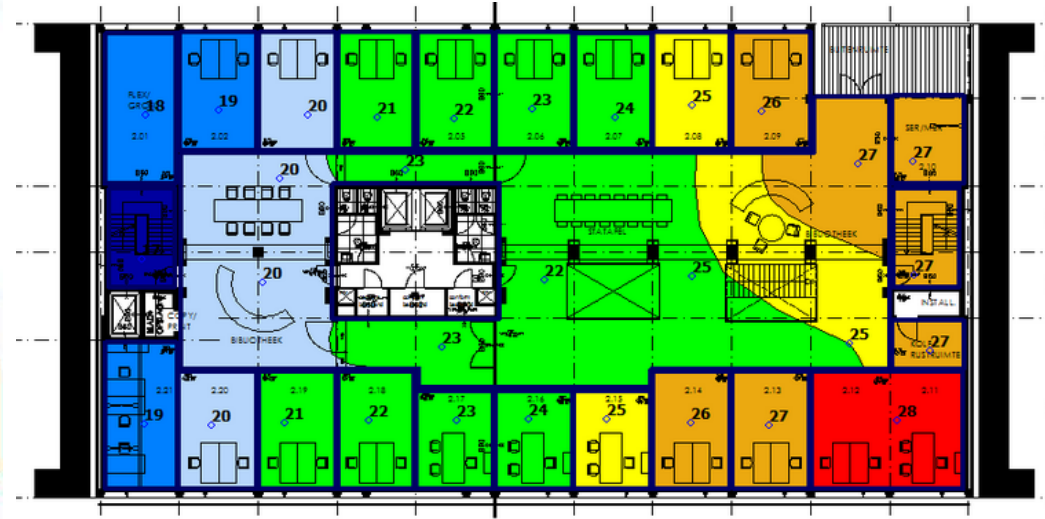
Ses Yalıtımı



Koruyucu
Ekipman
Kullanımı

ORTAK KORUNMA

KİŞİSEL KORUNMA



Titreşim

Titreşim (vibrasyon): Mekanik bir sistemdeki **salınım** hareketlerini tanımlayan bir terimdir. Titreşimin özelliğini, **frekansı, şiddeti ve yönü** belirler.



El-Kol Titreşimi:

İnsanda el-kol sistemine aktarıldığında, işçilerin sağlık ve güvenliği için risk oluşturan ve özellikle de **damar, kemik, eklem, sinir ve kas bozukluklarına** yol açan mekanik titreşimlere **el-kol titreşimleri** denmektedir.



Bütün Vücut Titreşimi:

Vücudun tümüne aktarıldığında, işçilerin sağlık ve güvenliği için risk oluşturan, özellikle de **bel bölgesinde rahatsızlık** ve **omurgada travmaya** yol açan mekanik titreşimlere bütün vücut titreşimi denmektedir.

Titreşimin neden olduğu rahatsızlıklar

Görme yeteneğinin sınırlanması, titreşimin çok önemli olan fizyolojik etkisidir. Özellikle traktör, inşaat makineleri, kamyon ve diğer benzer makineleri kullananların performansını etkileyen bu durum **kaza riskini de** artırmaktadır.

Şiddetli titreşimler psikomotorik performansı olumsuz etkilemektedir. Örneğin motorlu testere ile bir süre çalışan işçi el becerisi gerektiren testlerde daha önceki başarı düzeyinin çok altında kalmıştır.

Titreşimin neden olduğu şikayetler

nefes alma zorluğu	1 - 4 Hz
karın ağrısı, göğüs boşluğunda ağrı, kas reaksiyonları, çene rezonansı, genel huzursuzluk	4 - 10 Hz
sırt ağrıları	8 - 12 Hz
kas gerilmeleri, baş ağrısı, görme bozukluğu, boğaz ağrısı, konuşma zorluğu, tuvalet ihtiyacı hissi	10- 20 Hz
deniz tutması, kusma	0,2 - 0,7 Hz

Titreşimin neden olduğu rahatsızlıklar



Beyaz parmak hastalığı

İşçiye ulaşan titreşimin frekansı 40-300 Hz arasındaysa, bu titreşimlerin genliği genelde 0,2- 5 mm arasında olup, doku tarafından çabuk sönmümlenirler.

Bu titreşimler kan damarlarına ve sinirlere olumsuz etkide bulunurlar, parmakların, özellikle de orta parmağın beyazdan maviye kadar renk değiştirmesine, soğuk hissetmesine, ardından tamamen hissizleşmesine yol açarlar.



Termal Konfor

Çevresel Faktörler

- ✓ Hava Sıcaklığı
- ✓ Radyan Isı
- ✓ Hava Hızı
- ✓ Nem



Kişisel Faktörler

- ✓ Giyim
- ✓ Metabolik Sıcaklık

Termal konfor deyimi, genel olarak bir işyerinde çalışanların büyük çoğunluğunun **sıcaklık, nem, hava akımı** gibi iklim koşulları açısından gerek bedensel, gerekse zihinsel faaliyetlerini sürdürürken **belirli bir rahatlık içinde** bulunmalarını ifade eder.

Sıcaklık



Hava sıcaklığı, Termal Konfor Standardında, çalışanın etrafındaki hava sıcaklığı şeklinde tanımlanmıştır. Kuru hava sıcaklığı olarak da tabir edilen bu sıcaklık türü çalışanın maruziyetini belirlemek için tek başına yeterli olmamaktadır.

Bu nedenle termal konfor şartları belirlenirken nem ve hava akım hızı da dikkate alınmalıdır.

Hissedilen Sıcaklık



Hissedilen sıcaklık, termometre ile belirlenen hava sıcaklığından farklı olarak, insan vücudunun **algıladığı** sıcaklıktır.

Hissedilen sıcaklık kavramı, hava akım hızını ve nemi de içeren kavramlar olduğu için hava sıcaklığına nazaran daha doğru bir değerlendirme sunmaktadır.

Radyant ısı; ısı kaynağından alınan ısının yayılması ile oluşan ve emileceği bir yüzeye çarpmadıkça, ısı meydana getirmeyen elektromanyetik bir enerjidir. Hava akımları radyant ısıyı etkileyemez. Radyant ısı Glop Termometre ile ölçülür.

Nem



Nem, atmosferde bulunan su buharıdır ve ısıyı tutma özelliğine sahiptir.

Nem, mutlak ve bağıl nem olarak ifade edilir.

birim hava moleküllerinin içerdiği suyun kütle cinsinden miktarına **mutlak nem**; mutlak nemin aynı sıcaklık ve basınçta aynı havanın taşıyabileceği **maksimum su miktarına oranına** ise **bağıl nem** denir.

Nem

Nem ve hava akım hızının maruz kalınan sıcaklığa büyük etkisi vardır. Nem **Higrometre** ile ölçülür.



Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Birliği (ASHRAE) standartlarına göre ideal şartlar için ortam sıcaklığının **20 ile 25,5 °C**, neminin ise **% 30 - 60** arasında olması gerekmektedir.

Hava Sirkülasyonu (Hava Akım Hızı)



Şekil 3.8 Anlık Sıcaklık, Nem, Hava Hızı Ölçer

Hava akımının çok yüksek ve çok düşük olmamasına (Ör: ofis ortamı için önerilen 0.1 m/sn-0.2m/sn) dikkat edilmelidir.

İç ortam hava kalitesi için bina havalandırmasının hava sirkülasyonunu yaparak havadaki mikrobiyolojik unsurları, koku ve kimyasal bileşikleri uzaklaştırdığından ve çalışma ortamına temiz hava sağladığından emin olunmalıdır.

Hava akım hızı **Anemometre** ile ölçülür

Aydınlatma



İşyerinde iyi bir aydınlatma sağlıklı görüş koşullarının sağlanması ve çalışanların performansı açısından önemlidir.

İyi aydınlatmanın **üç temel** unsuru vardır;

- ✓ Aydınlatma düzeyi
- ✓ Aydınlatma şekli, ışık kaynaklarının sayısı ve yerleşimi
- ✓ Yürütülen görevlerin türleri ve ne kadar süreyle yapıldıkları

İyi aydınlatma çalışanların yaptıkları işler değerlendirilerek **göz yorgunluğuna** sebep olmayacak şekilde tasarlanmalıdır.



Aydınlatma

- ✓ Aydınlatma şiddetinin birimi **lüks**.
- ✓ Aydınlatma türü: Doğal aydınlatma (Gün Işığı), yapay aydınlatma (lamba), karma aydınlatma
- ✓ İşin hassasiyeti arttıkça aydınlatma şiddeti artar

İşyerlerinde bazı alanlarda ve işlerde gerekli aydınlatma şiddeti değerleri

	Aydınlatma Şiddeti (lüks)
Koridorlar ve depolama alanları	100
Ofis çalışmaları	500
Yüzey hazırlama ve boyama	750
Montaj, kalite kontrol ve renk kontrolü	1000



Aydınlatma

Aydınlatma düzeyinin yanı sıra aydınlatma kalitesini etkileyen ne tür ışık kaynakları kullanıldığı ve bu ışık kaynaklarının yerleşimi, ışığın yönü de önemlidir.

İyi bir aydınlatmanın çalışılan alanda **parlama**, **yansımalar**, **gölge oluşumu** gibi **olumsuz durumlara** sebep olmamasına dikkat edilmelidir.





Aydınlatma Önlemler

- ✓ Çalışma ortamına **uygun türde** ve **şiddette** aydınlatma
- ✓ Ayarlanabilir ışık şiddeti
- ✓ Yeterli bir doğal aydınlatma
- ✓ Aydınlatma sisteminde düzenli bir bakım programı
- ✓ Pencere camlarının ve lambaların temizliği, bozuk lambaların değişmesi
- ✓ Işık kaynaklarının sayısı ve yerleşimi uygun olmalı
- ✓ Acil durum lambalarının yerleştirilmesi
- ✓ Direkt olarak gelen güneş ışığına karşı pencerelerde jaluzi, panjur vb. koruyucuların kullanılması
- ✓ Sağlık gözetimi (Göz Muayeneleri)



Radyasyon

Radyasyon Latince bir kelime olup dilimizde **ışınma** anlamında kullanılır. Atomlardan, güneşten ve diğer yıldızlardan yayılan enerjiye radyasyon enerjisi denir. Radyasyon dalga biçiminde ya da parçacık modeli ile yayılırlar.

Radyasyon yaşamın bir parçasıdır. **Isı ve ışık**, güneşten gelen radyasyonun **doğal** bir formudur.

Bunların yanı sıra mikrodalgalar, radyo dalgaları, radar, X-ışınları, gama ışınları, alfa, beta vb. parçacıklar radyasyonun diğer türleridir.

Bunlar çevremizde doğal olarak bulunduğu gibi yapay olarak da elde edilmektedir.



Radyasyon

Radyasyon, madde üzerinde meydana getirdiği etkilere göre;

- ✓ İyonlaştırıcı radyasyon (iyonize radyasyon da denilmektedir.)
- ✓ İyonlaştırıcı olmayan radyasyon şeklinde sınıflandırılır.

Elektromanyetik radyasyon bölümünde, **görülen ışık** çok dar (dalga boyu 400 ile 700 nanometre arası) bir bölümü kapsamaktadır.

Elektromanyetik radyasyon spektrumunda 700 nanometreden daha uzun dalga boyu olan bölümde **kırmızı ötesi (infrared)** ışınlar, mikrodalga ve radyo dalgaları yer almaktadır.

Kısa dalga boylu bölümde ise **mor ötesi (ultraviyole)** ışınlar ile gama ve röntgen ışınları (x ışınları) vardır.

Kızılötesi ışınlar (İnfrared)



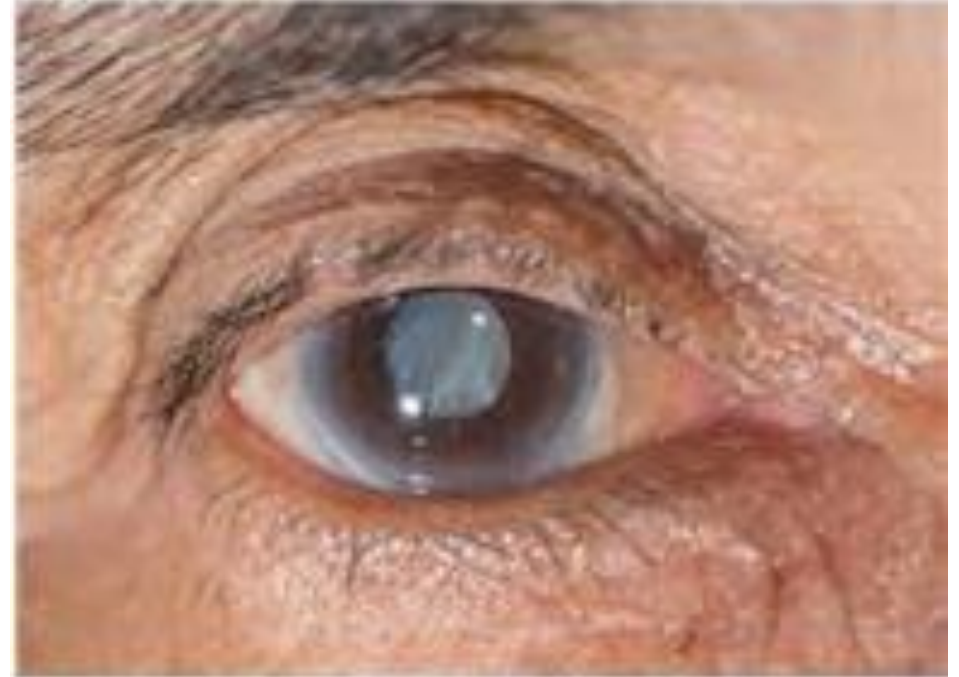
Kızıl ötesi ışınlar yapay olarak oluşturulabileceği gibi katı maddelerin eritilmesi sırasında da meydana gelirler.

Vücuda kolayca girer ve aşırı ısı verirler. Vücudun açık kısımları ısınır ve fiziki gerginlik meydana getirir.

Bu ışınların şiddetine, maruziyet süresine ve ışına maruz kalan vücut bölgesine bağlı olarak **deri yanıkları, katarakt** gibi bazı göz hastalıkları da meydana gelebilir.

Kızılötesi ışınlar (İnfrared)

Cam işçilerinde genç yaşlarda görülen katarakt (cam üfleyici kataraktı) **glass blower's cataract** kırmızı ötesi ışınların etkisi ile meydana gelmektedir.





Morötesi ışınlar (Ultraviyole)

Mor ötesi ışınlar (Ultraviyole radyasyon) ise yüzeysel dokularda kalıcı hasara neden olurlar.

Kaynak işçilerinde görülen **konjonktivit ve keratit** de, ultraviyole ışınların etkisinin sonucudur.

ultraviyole ışınların bir bölümü, açık havada çalışan çiftçi, balıkçı, denizci gibi meslek çalışanlarında deri hasarına ve yanıklara yol açar.





İyonlaştırıcı Radyasyon

Madde ile etkileştiğinde o maddenin atomlarından elektron sökebilen ve ya atomun çekirdeği ile etkileşerek reaksiyon oluşturabilen dalga ya da parçacık şeklindeki radyasyondur.

X-ışınları ile radyoaktif maddelerden yayılan **alfa, beta, gama** ışınları gibi radyasyonlar, iyonlaştırıcı radyasyon olarak tanımlanır.

Enerjisi daha yüksek olan gama ve röntgen ışınları, ulaştıkları dokularda **iyonlaşmaya** yol açarlar.

Partiküler radyasyon türleri olan **alfa ve beta** parçacıkları da dokularda iyonlaşmaya yol açma özelliğine sahiptir.

Bu etki sonucunda dokularda bozulma, hücrelerde kromozom değişikliği sonucu, **genetik bozukluklar ve malign** hastalıkları (Deri kanseri) meydana gelebilir.



Basınç

Birim alana yapılan kuvvete basınç denir. Birimi: **Bar** veya **Newton/cm²**'dir.

İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda basınç ise; normal hava basıncının (atmosfer basıncı) **daha fazla** veya **daha az** olması gereken veya olan işyerlerindeki basınçtır.

Normal şartlarda hava basıncı 76 cm cıva basıncına eşittir.



Yüksek Basınç

Yüksek basınç özellikle **su altı** işlerinde ve **tünel yapımında** sorundur.

Su altında her 10 metre derinlikte basınç 1 atmosfer artar. **Dalgıçlar, balıkçılar ve özellikle de sünger avcıları** su altında çalışmak durumunda olan kişilerdir. Tünel vb. yer altı çalışmalarında da tavandan olabilecek sızıntıları önlemek amacı ile iç ortamın basıncı artırılır.

Yüksek basınç Maruziyeti en çok sünger avcılarında görüldüğü için sağlık etkisi olarak bilinen tablo da vurgun olayıdır.



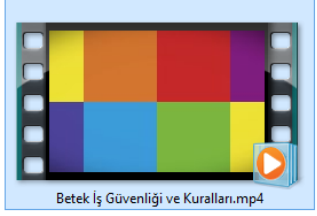
Düşük Basınç

Düşük atmosfer basıncı ise yüksek rakımlı yerlerde olur. Yüksek yerlerde atmosfer basıncı ile birlikte parsiyel oksijen basıncı da düşük olur ve hipoksi oluşur.

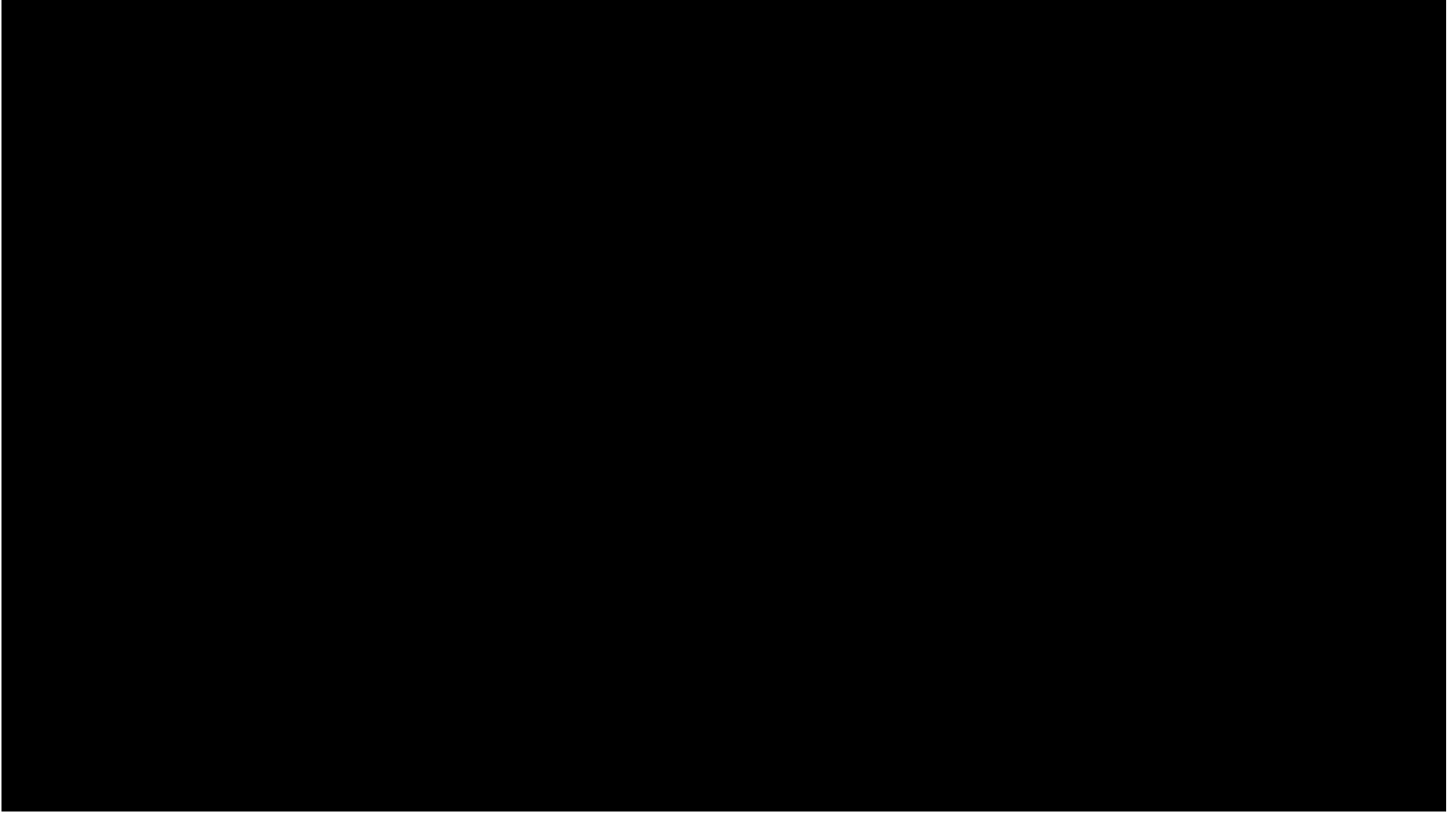
Deniz seviyesinden 2400 metre yükseğe çıkıldığında arterdeki hemoglobin oksijen konsantrasyonu **%90'ın** altına düşer ve **hipoksi** (oksijen eksikliğine bağlı gelişen fonksiyon bozukluğu) belirtileri ortaya çıkar. Bu belirtiler birkaç gün aynı yükseklikte kalarak dinlenme sonucunda kaybolur.



VIDEO



Betek İş Güvenliği ve Kuralları.mp4



Yararlanılan Ek Kaynaklar



1. [İDEAL ISG](#) Uzmanlık Seminer Notları
2. Meslek Hastalığı nedir? <https://www.youtube.com/watch?v=6W7FeGVa7YY>
3. Gürültü ve Titreşimin İnsan Üzerindeki Etkisi. Doç. Dr. Tülin Gündüz Cengiz Uludağ Üniv. Endüstri Müh. Böl.
<https://docplayer.biz.tr/4345689-Gurultu-ve-titresimin-insan-uzerindeki-etkisi.html>
4. Cam İşlerinde İş Sağlığı Güvenliği. <https://www.isguvenligi.net/iskollari-ve-is-guvenligi/cam-uretiminde-is-sagligi-guvenligi/>
5. Meslek Hastalıkları Rehberi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (İSGGM)
6. ÇASGEM yayınları, kılavuzlar
7. Çalışırken Termal Konfor, http://www.genel-is.org.tr/calisirken-termal-konfor,2,14527#.XI1PqKBS_Dc
8. <https://www.genel-is.org.tr/isyerinde-sagligimizi-etkileyen-risk-etmenleri,2,13164#.YiEbAruZldg>