



# BİLGİ KARTI 4

GÜVENLİ İNŞAAT

## SICAK HAVADA ÇALIŞMA

ISI İNDEKSİ



### Isı stresi

Çalışanın metabolik ısı, çevresel faktörler (hava sıcaklığı, nem, hava hareketi vb.) ve giyiminin ortak etkileri (kombinasyonu) sonucu maruz kalabileceği net (toplam) ısı yükü ısı stresi olarak ifade edilebilir.

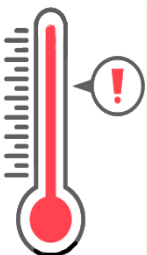


Vücudun, iç sıcaklığını kontrol edemediği ve fazla ısıdan kurtulamadığı hallerde görülen ısı stresi nedeniyle kalp atış hızı artmakta ve vücut ısı depolamayı sürdürdükçe kişi, konsantrasyonunu kaybetmeye ve yaptığı işe odaklanmakta güçlük çekmeye başlamaktadır. Hafif veya orta dereceli ısı stresi genellikle çalışmada huzursuzluğa neden olarak performans ve güvenliği olumsuz şekilde etki etmektedir. Stresin kişinin tolerans sınırlarına yaklaşması durumunda ise ısıyla ilgili rahatsızlıkların oluşma riski artmaktadır.

Isı stresi, dışarıda çalışan ve sıcak havaya maruz kalan inşaat çalışanlarını tehdit etmekte ve özellikle yaşlı ve kilolu çalışanlar ile kalp hastalığı ya da yüksek tansiyonu olanları etkilemektedir.



Sıcak çarpması, sıcak bitkinliği, sıcak krampları veya isilik gibi rahatsızlıklar (bkz. Bilgi kartı 1) ile sonuçlanabilen ısı stresinin ölçümünde ısı indeksinden faydalanılabilmektedir.



Çalışanlar için ne kadar ısının fazla ya da aşırı olduğunun cevabı sadece ortam sıcaklığına bağlı değildir. Rahatsızlıklar bağlı nem, gölge ve serinletici esintilerin eksikliği, yorucu işler, giysiler ve kişisel faktörler gibi unsurlar birleştiğinde ortaya çıkmaktadır.

### Isı indeksi

Hissedilen sıcaklık olarak da bilinen ısı indeksi, bağıl nem ile hava sıcaklığı bir araya geldiğinde sıcaklığın insan vücudu tarafından ne şekilde hissedileceğini gösteren bir ölçüdür.



Nem ve sıcaklık değerlerinden herhangi birinin yüksek olması, ısı indeksinin yüksek olmasına ve dolayısıyla vücudun maruz kaldığı stresin de artmasına neden olmaktadır.

Hissedilen sıcaklık, insan vücudunun rahatlığı için son derece önemlidir. Vücut çok ısındığında kendini serinletmek amacıyla terlemeye başlamakta ve ter vücuttan buharlaştırıldığında, vücut ısısını etkili bir şekilde düşürmektedir. Ancak atmosferik nem içeriği (bağıl nem) yüksek olduğunda, vücuttan buharlaşma oranı azalmakta ve dolayısıyla nemli ortamlarda insan vücudu daha sıcak hissetmektedir.

Isı indeksinde **hafif rüzgârlı ve gölgede** ölçülen sıcaklık kullanılmakta olup değerlerin güneş altında yapılan faaliyetlerde daha yüksek olacağı bilinmelidir. (Tam gün ışığına maruziyet, ısı indeksi değerlerini 8-10°C artırabilir.) Aşağıda yer alan tabloda ısı indeksi değerleri görülmektedir.

ISI İNDEKSİ	Sıcaklık (°C)																	
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
Bağıl nem (%)	40	27	28	29	30	31	32	34	35	37	39	41	43	46	48	51	54	57
	45	27	28	29	30	32	33	35	37	39	41	43	46	49	51	54	57	
	50	27	28	30	31	33	34	36	38	41	43	46	49	52	55	58		
	55	28	29	30	32	34	36	38	40	43	46	48	52	55	59			
	60	28	29	31	33	35	37	40	42	45	48	51	55	59				
	65	28	30	32	34	36	39	41	44	48	51	55	59					
	70	29	31	33	35	38	40	43	47	50	54	58						
	75	29	31	34	36	39	42	46	49	53	58							
	80	30	32	35	38	41	44	48	52	57								
	85	30	33	36	39	43	47	51	55									
90	31	34	37	41	45	49	54											
95	31	35	38	42	47	51	57											
100	32	36	40	44	49	54												

Tabloda yer alan değerlerin belirli varsayımlar (örn; 170 cm boy, 67 kg ağırlık, 9 km/sa rüzgâr hızı, uzun pantolon ve kısa kollu tişört giyimi gibi) sonucu hesaplandığı, hissedilen değerlerde ve dolayısıyla ortaya çıkabilecek ısıyla ilgili rahatsızlıklarda kişi özelinde farklılıklar olabileceği unutulmamalıdır. Hissedilen sıcaklık değerleri farklı renklerle belirtilmiş olup ilgili açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

27-32°C	<b>Dikkat</b>	Uzun süreli maruziyet ve faaliyetler sonucu tükenmişlik mümkündür. Maruziyet ve/veya faaliyete devam etmek sıcak krampına neden olabilir.
32-40°C	<b>Aşırı dikkat</b>	Sıcak krampları ve sıcak bitkinliği mümkündür. Maruziyet ve/veya faaliyete devam etmek sıcak çarpmasına neden olabilir.
40-53°C	<b>Tehlike</b>	Sıcak krampları ve sıcak bitkinliği olasıdır, maruziyet ve/veya faaliyete devam edilmesi durumunda sıcak çarpması yüksek ihtimaldir.
53°C üstü	<b>Aşırı tehlike</b>	Sıcak çarpması an meselesidir!

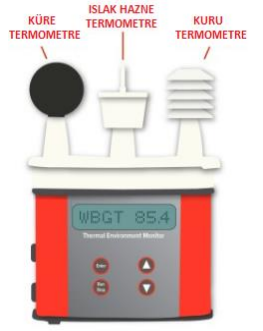
## Islak hazne küre sıcaklığı (WBGT)

WBGT, ısı stresinin ölçümünde kullanılabilecek alternatif yöntemlerden birisidir. Isı indeksinden farklı olarak doğrudan **güneş ışığı altında** ölçülen sıcaklığı dikkate almaktadır. Bununla birlikte ısı indeksi yalnızca sıcaklığı ve bağıl nemi göz önünde bulundururken WBGT; sıcaklık ve bağıl nem dışında rüzgâr hızı, güneş açısı ve bulut örtüsü (güneş radyasyonu) gibi değişkenleri de dikkate almaktadır.

Aşağıdaki tabloda ısı indeksi ve WBGT arasındaki farklar görülmektedir.

	WBGT	ISI İNDEKSİ
Gün ışığı altında ölçülür.	●	●
Gölgede ölçülür.	●	●
Sıcaklığı dikkate alır.	●	●
Bağıl nemi dikkate alır.	●	●
Rüzgârı dikkate alır.	●	●
Bulut örtüsünü dikkate alır.	●	●
Güneş açısını dikkate alır.	●	●

WBGT genel olarak üç termometreden alınan kuru hazne (ortam sıcaklığı), ıslak hazne (bağıl nem) ve siyah küre (güneş açısı ve bulut örtüsü) sıcaklıklarını ölçebilen sensörler içeren ısı stresi monitörü kullanılarak tahmin edilmekte ve bu ölçümler WBGT hesabı için birleştirilmektedir.



WBGT değerleri, hesaplama yöntemi gereği hava sıcaklığı veya ısı indeksi değerleriyle mukayese edilmemelidir. Örneğin 32°C ısı indeksi en düşük kategoride (dikkat) yer alırken WBGT açısından yüksek risk olarak tanımlanmaktadır. Aşağıdaki tabloda ABD iş sağlığı ve güvenliği kaynaklarında belirtilen WBGT risk kategorilerine yer verilmektedir.

Isı Risk Kategorisi	Çalışanın İklim Uyum	WBGT (°C)
<b>Risk yok</b>	yok var	≤25,5-26,5
<b>Düşük</b>	yok var	26,6-29,4
<b>Orta</b>	yok var	29,5-31,0
<b>Yüksek</b>	yok var	31,1-32,1
<b>Aşırı</b>	yok var	≥ 32,2

Aşağıdaki tabloda ise ısı risk kategorisi tablosunda belirtilen sınıflar ve iklim uyum durumu ile bağlantılı şekilde, yapılan işin ağırlığı dikkate alınarak tavsiye edilen çalışma ve dinlenme süreleri ile su tüketimi değerleri görülmektedir.

Orta iş		Ağır iş	
Çalışma/Dinlenme süreleri	Su tüketimi (lt/sa)	Çalışma/Dinlenme süreleri	Su tüketimi (lt/sa)
40/20 dk	¾	30/30 dk	¾
Sürekli	¾	50/10 dk	¾
30/30 dk	¾	20/40 dk	1
50/10 dk	¾	40/20 dk	1
20/40 dk	¾	10/50 dk	1
40/20 dk	¾	30/30 dk	1
10/50 dk	¾	<b>Kaçınılmalı!</b>	1
30/30 dk	¾	<b>20/40 dk</b>	1
<b>Kaçınılmalı!</b>	1	<b>Kaçınılmalı!</b>	1
20/40 dk	1	10/50 min	1

Örneğin WBGT değerinin 30 °C olarak hesaplandığı ve inşaat çalışanlarının iklim koşullarına alışmış olduğu bir durumda, orta zorlukta işlerle uğraşanların bir saatlik periyotta 40 dk çalışma, 20 dk dinlenme yapması ve bu sürede 750 ml su tüketmesi tavsiye edilmektedir.