



Gürültü İşlerde Sağlık Gözetimi

Dr. İstemi Oral
istemioral@gmail.com

Dr.İstemi Oral 1

Tehlike

En Yüksek Maruziyet Eylem Değeri

- Sabit gürültü: $L_{EX,8saat} \geq 85 \text{ dB(A)}$
- Darbeli gürültü : $P_{tepe}=140 \text{ Pa}$ ($L_{tepe} 137 \text{ dBC}$) $20 \mu\text{Pa}$

Dr.İstemi Oral

Tehlike belirteçleri

Ortamdaki ve çalışanların maruz kaldığı gürültünün:

- düzei
- niteliği
- ses basınç düzeyi
- frekans dağılımı
- maruziyet süresi
- maruziyet sınır ve eylem değerlerinin aşılp aşılmadığı

Dr.İstemi Oral

Maruziyet Değerleri

- En Düşük Maruziyet Eylem Değeri:
EDMED: $L_{EX,8saat} = 80 \text{ dB(A)}$ / $P_{tepe}=112 \text{ Pa}$ ($L_{tepe} 135 \text{ dBC}$)
İşitme sağlığı programı başlangıç sınırı
- En Yüksek Maruziyet Eylem Değeri:
EYMED: $L_{EX,8saat} = 85 \text{ dB(A)}$ / $P_{tepe}=140 \text{ Pa}$ ($L_{tepe} 137 \text{ dBC}$)
Kişiyi özel sağlık izlemi + KKD sınırı
- Maruziyet Sınır Değeri:
MSD : $L_{EX,8saat} = 87 \text{ dB(A)}$ / $P_{tepe}=200 \text{ Pa}$ ($L_{tepe} 140 \text{ dBC}$)
Takılı KKD'nın ucunda geçilmemesi gereken sınır

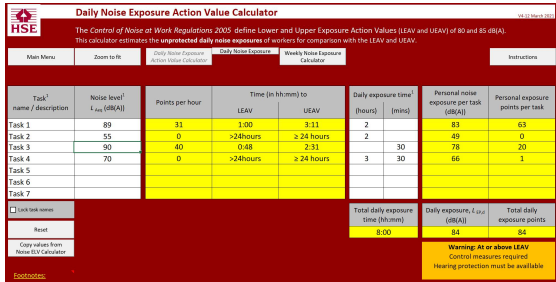
• Günlük ve Haftalık maruziyet hesaplama: <https://www.hse.gov.uk/noise/calculator.htm>
•L: Ses Etkilenim Düzeyi

Dr.İstemi Oral

Maruziyetin belirlenmesi

Hesaplama günlük ($L_{EP,d}$):

– <https://www.hse.gov.uk/noise/calculator.htm>

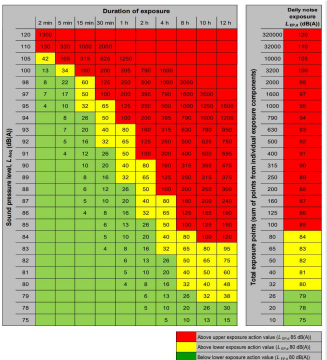


Dr.İstemi Oral

Maruziyetin belirlenmesi

Cetvelden Hesaplama, günlük ($L_{EP,d}$):

– [Daily noise exposure ready-reckoner](https://www.hse.gov.uk/noise/calculator.htm) ([hse.gov.uk](https://www.hse.gov.uk))



Dr.İstemi Oral

Maruziyetin belirlenmesi

Hesaplama haftalık ($L_{EP,W}$): günlük maruziyet değerlerinin haftalık değerlere dönüştürülmesi yöntemi

– <https://www.hse.gov.uk/noise/calculator.htm>

Weekly Noise Exposure Calculator

The Control of Noise at Work Regulations 2005 allows the use of weekly exposures in place of daily exposures where noise exposures vary markedly from Day to Day. This calculator estimates weekly noise exposure from Daily exposure values through the week.

This calculator can be used to compare weekly exposures with the lower and upper Exposure Action Values or the Exposure Limit Value. Please select the option that applies.

Week Day	Job title/description	Daily noise exposure dBA	Points	Daily noise exposure points
Sunday	Job Sunday			
Monday	Job Monday	84	79	79
Tuesday	Job Tuesday	70	3	3
Wednesday	Job Wednesday	90	316	316
Thursday	Job Thursday	80	32	32
Friday	Job Friday	90	316	316
Saturday	Job Saturday			
Weekly noise exposure		87	249	249

Information: Weekly exposures below EVL look for opportunities to further reduce or eliminate the risks from noise.

Dr.İstemi Oral

Maruziyetin belirlenmesi

Cetvel ile

Hesaplama, haftalık ($L_{EP,W}$): günlük maruziyet değerlerinin haftalık değerlere dönüştürülmesi yöntemi

– [Weekly noise exposure ready-reckoner \(hse.gov.uk\)](https://www.hse.gov.uk/noise/calculator.htm)

Weekly noise exposure ready-reckoner (Weekly exposure)

Daily noise exposure $L_{EP,d}$ (dBA)	Daily exposure points							Weekly noise exposure $L_{EP,W}$ (dBA)
	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7	
85	200	200	200	200	200	200	200	1400
84	200	200	200	200	200	200	200	1400
83	200	200	200	200	200	200	200	1400
82	200	200	200	200	200	200	200	1400
81	200	200	200	200	200	200	200	1400
80	200	200	200	200	200	200	200	1400
79	200	200	200	200	200	200	200	1400
78	200	200	200	200	200	200	200	1400

Information: Weekly exposures below EVL look for opportunities to further reduce or eliminate the risks from noise.

Dr.İstemi Oral

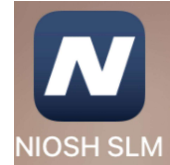
Neden Frekans Dağılımı?

ÖLÇÜM YAPILAN BÖLÜM	L_{Aeq} (dBA)	$L_{Aeq Peak}$ (dBC)
Yıkama Bölümü Oto Yıkama	85,6	110,3
Kumlama Türbini	110	122,4
Pompa Bina İçi	103,9	124,8

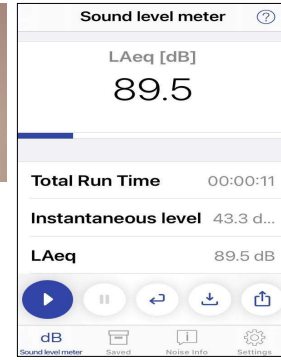
Ölçüm Noktaları	63.0 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3150 Hz	4000 Hz	6300 Hz	8000 Hz
Yıkama Bölümü Oto Yıkama	42,7	59,1	64,4	72,7	75,9	75,1	73,5	72,7	71,4	70,6
Kumlama Türbini	44,8	57,5	70,4	81	89,7	98,5	101,9	102,4	101	98,9
Pompa Bina İçi	71,9	84,2	90	96	88,3	80,9	73	70,8	62,9	58,2

Dr.İstemi Oral

Maruziyetin belirlenmesi



Maruziyet değerlerini L_{Aeq} , L_{max} , TWA olarak ölçüm için cep telefonu uygulaması.



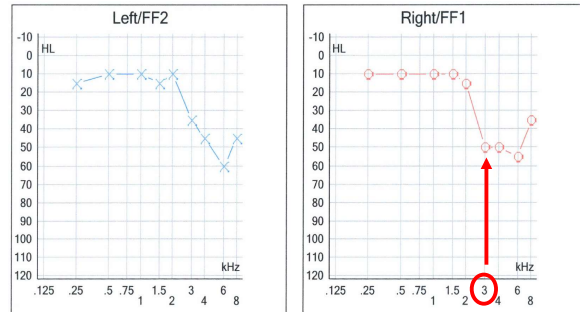
Dr.İstemi Oral

GBİK & GİİH & Akustik Travma

- GBİK (gürültüye bağlı **işitme kaybı**)
 - Geçici (GEK)/ Kalıcı Eşik Kayması (KEK)
 - Devamlı yada aralıklı gürültü / yavaş yavaş gelişen
 - Genellikle **1 kHz üzerinde frekanslarda (3 ile 6 kHz arasında karakteristik)**
 - iç kulağın fonksiyonel bir bozukluğu
- GİİH (gürültü ilişkili **işitme hasarı**)
 - İç kulaktaki tüysü hücre hasarı / işitme kaybı 3kHz'de >40dB
 - Akut (akustik travma)
 - Ani çok şiddetli gürültüye [$L_{C,peak}$ 137 dB(C)] bir kez maruz kalma sonucunda işitmede meydana gelen **ani değişiklik** → genelde mikst tip ik
 - Kronik İşitme Hasarı
 - uzun süreli gürültü maruziyetinin bir sonucu

Dr.İstemi Oral

GBİK & GİİH



Dr.İstemi Oral

Sağlık Gözetimi - Amaç

Amaç;

- GBİK erken tanı konulması
- Çalışanların işitme işlevlerinin korunması

SG

- İYH mevzuat hükümlerine göre
- RD sonuçları gerektiriyorsa
- **İşitme testleri**
- >85 dB → zorunlu
- >80 dB → yaptırılabilir

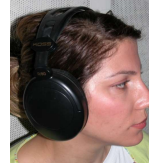
Çalışanı bilgilendir

- İYH veya uygun nitelikli kişi
- **İşveren**
- RD & önlemleri gözden geçirir
- İş değişimi ve diğer önlemler
- Diğer çalışanlara yakın SG

Dr.İstemi Oral

Sağlık Gözetimi – Asgari Gereklilikler

- **Yetkin, tecrübeli** işyeri hekimi
- Odyometrik testlerin değerlendirmesinde **deneyim**
- 512 Hz frekanslı **diyapozon**
- Odyometre;
 - 250, 500, 1000, 2000, **3000, 4000, 6000, 8000 Hz** freq havayolu ölçümü yapabilecek
 - TS 9595-1 EN 60645-1 standardına uygun
 - Yıllık kalibrasyon / Günlük biyolojik kalibrasyonları
 - Yastıklıklı kulaklık
- Sessiz test odası;
 - <30 dB'den düşük arka plan gürültüsü



Dr.İstemi Oral

Sağlık Gözetimi – Zamanlaması

- Gürültü seviyesinin **EDMED** ($L_{EX,8 \text{ saat}}=80 \text{ dBA}$, veya $L_{PC,tepe} 135 \text{ dBC}$) **geçtiği bilinen ve geçmesi muhtemel** işyerlerinde çalışanlara;
 - **Tarama** muayenesi ve odyotest:
 - **İşe Giriş** → İşe başlamadan önce.
 - **Periyodik** → 36 ayda bir
 - **İşten Çıkış** → Periyodiklerde tespit yoksa gerek yok
 - **Erken Kontrol** muayenesi ve odyotest → İşe girişten 12 ay sonra.
- **Tekrar** muayenesi ve odyotest → Tarama ve Erken kontrol muayenelerinden sonra **30 gün içinde** (işitme eşliğinde yaşa bağlı olarak beklenenden fazla değişim tespit edildiğinde)

Dr.İstemi Oral

Sağlık Gözetimi – Zamanlaması

- Gürültü seviyesinin **EYMED** ($L_{EX,8 \text{ saat}}=85 \text{ dBA}$, veya $L_{PC,tepe} 137 \text{ dBC}$) **geçtiği bilinen ve geçmesi muhtemel** işyerlerinde çalışanlara;
 - **Tarama** muayenesi ve odyotest:
 - **İşe Giriş** → İşe başlamadan önce
 - **Periyodik** → Yılda bir
 - **İşten Çıkış** (mümkünse) → İşten ayrılmadan önce (son 6 ay içinde yapılmadıysa)
 - **Erken Kontrol** muayenesi ve odyotest → İşe girişten 1 ay sonra.
- **Tekrar** muayenesi ve odyotest → Tarama ve Erken kontrol muayenelerinden sonra **30 gün içinde** (işitme eşliğinde yaşa bağlı olarak beklenenden fazla değişim tespit edildiğinde)

Dr.İstemi Oral

İşitme Sağlığının Gözetimi Kapsamı

- İlk muayene → **İşe başlamadan**
- İşitme anamnezi
- Otoskopki
- Diyapozon testleri (Weber / Rinne testleri)
- Baş boyun muayenesi
- Kafa gıftlerinin muayenesi
- Denge muayenesi
- Hava iletim odyometrisi
- Odyogramın yorumlanması ve değerlendirilmesi
- Çalışana ve işverene işe uygunluk durumunun bildirilmesi
- Sevk & Takip
- İşitme koruyucu tavsiye
- Kayıt & Raporlama
- Eğitim & Bilgilendirme



Dr.İstemi Oral

İşitme Sağlığı Gözetimi

- **İşe giriş** muayenesi
 - En düşük maruziyet eylem değerini aşan gürültüye maruz kalma riski olan çalışanlara
 - Çalışan fiilen çalışmaya başlamadan önce
 - Detaylı anamnez + Otoskopik DKY ve TM muayenesi + Weber / Rinne testi + Baş boyun, kafa gıftleri, denge muayeneleri
 - Hava iletim odyogramı (250 Hz'den 8000 Hz'e, 3000 Hz ve 6000 Hz dahil)
 - Odyogramın yorumlanması ve değerlendirilmesi
 - İşitme koruyucu tavsiye / Uygunluk muayenesi
 - Eğitim & Bilgilendirme
 - Kayıt & Raporlama
 - Sevk & Takip

Dr.İstemi Oral

İşitme Sağlığı Gözetimi

- **Erken kontrol** muayenesi
 - En yüksek maruziyet eylem değerini aşan gürültüye maruz kalma riski olan çalışanlara (zorunlu)
 - Gürültü >85 dB → işe girışten **1 ay sonra**
 - En düşük maruziyet eylem değerini aşan gürültüye maruz kalma riski olan çalışanlara
 - Gürültü <85 dB → işe girışten **12 ay sonra**
 - Kısa anamnez + Otoskopik DKY ve TM muayenesi + Weber / Rinne testi + Baş boyun, kafa çiftleri, denge muayeneleri
 - Hava iletim odyogramı (250 Hz'den 8000 Hz'e, 3000 Hz ve 6000 Hz dahil)
 - Odyogramın yorumlanması ve değerlendirilmesi
 - İşitme koruyucu tavsiye / Uygunluk muayenesi
 - Eğitim & Bilgilendirme
 - Kayıt & Raporlama
 - Sevk & Takip

Dr.İstemi Oral

İşitme Sağlığı Gözetimi

- **Periyodik** muayene
 - En yüksek maruziyet eylem değerini aşan gürültüye maruz kalma riski olan çalışanlara (zorunlu)
 - Gürültü >85 dB → işe girışten **12 ayda bir**
 - En düşük maruziyet eylem değerini aşan gürültüye maruz kalma riski olan çalışanlara
 - Gürültü <85 dB → işe girışten **36 ayda bir**
 - Kısa anamnez + Otoskopik DKY ve TM muayenesi + Weber / Rinne testi + Baş boyun, kafa çiftleri, denge muayeneleri
 - Hava iletim odyogramı (250 Hz'den 8000 Hz'e, 3000 Hz ve 6000 Hz dahil)
 - Odyogramın yorumlanması ve değerlendirilmesi
 - İşitme koruyucu tavsiye / Uygunluk muayenesi
 - Eğitim & Bilgilendirme
 - Kayıt & Raporlama
 - Sevk & Takip

Dr.İstemi Oral

İşitme Sağlığı Gözetimi

- **İşten çıkış** muayenesi
 - En yüksek maruziyet eylem değerini aşan gürültüye maruz kalma riski olan çalışanlara
 - İşten ayrılmadan önce (**son 6 ay içinde yapılmı**dıysa).
 - Hava iletim odyogramı (250 Hz'den 8000 Hz'e, 3000 Hz ve 6000 Hz dahil)
 - Odyogramın yorumlanması ve değerlendirilmesi
 - Eğitim & Bilgilendirme
 - Kısa ve uzun dönemli **iş ve iş dışı korunma ve takip önerileri**
 - Kayıt & Raporlama

Dr.İstemi Oral

İşitme Anamnezi

- Doğduğu il, ilçe, bu yörenin özelliği (endüstriyel bölge, havaalanına yakınlık vb)
- Okuduğu okullar, meslek lisesi, stajları
- Çocukken çalışmış mı
- Yaptığı işler (görevi, işin detayları, içeriği...)
- Eski işyerleri (bugünden geriye doğru, tümü, gençlik yılları ve yaz tatilleri dahil, ailesine ait işyerleri ve çiftçilik vb. dahil)
- Eski işyeri maruziyetleri (kimyasal, fiziksel, ergonomik, psikososyal, biyolojik, radyolojik vb.)
- Askerlik (sınıfı, görevi, çatışma..)
- Aile hikayesi
- Genetik hikaye
- Geçirilmiş hastalıklar
- Kullandığı ilaçlar, tedaviler (ototoksik...)
- Hobiler (avcılık, atıcılık, motor sporları, maketçilik...)
- Ek iş (tarım, bahçe, kulüp...)
- KKD kullanımı (geçmiş işleri ve bugünkü kullanımı...)



Dr.İstemi Oral

Riski Artıran Faktörler

- O kan grubu
- Rh(+) olmak
- Erkek cins
- Kısa boylu
- Beyaz ırk
- **Damar sistemi problemleri**
- **DM**
- **Generalize enfeksiyonlar**
 - Menenjit, Kabakulak, Kızamık, Renal
- **Kulak hastalığı geçmişi**
- **Titreşim**
- **Sigara**
- Egzersiz yapmamak
- Düşük antioksidan gıda alımı
- Kötü ağız hijyeni
- **Yüksek sesle müzik dinleme ve iş dışı gürültülü faaliyetler**
- **Ototoksik ilaç, kimyasal, ağır metal**
 - Aminoglikozitler, platinyum!
 - Salisilatlar, Loop diüretikleri, Kinin
 - Toluene, Jet yakıtı, styrene, ksilen, CO, Dinitrobenzen, Dimetilformamid
 - Cd, Pb, Hg
- Hipertroidi / Hipotroidi
- Kutanöz albinizm

Dr.İstemi Oral

23

Baş, Boyun Muayenesi

- Başın konjenital veya kazanılmış (örn: travma vb.) şekil bozuklukları
- Baş ve boyunda görünüş ve palpasyonla patolojiler
- Kafa çiftlerinin muayenesi
 - ekstaroküler kasların muayenesi (göz hareketleri)
 - nistagmus aranması (yavaş komponent iç kulak denge bozukluğunda patolojiyi gösterir)
- fasiyal sinir muayenesi
- Romberg ve Unterberger-Fukuda Stepping Test (Denge testleri)

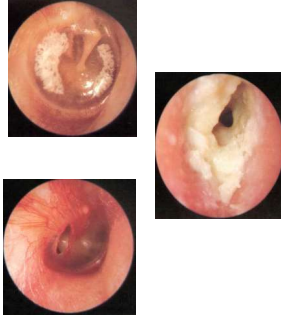
Dr.İstemi Oral

Otoskopi

- Kulak kepçesi
- Dış kulak yolu
- Timpan membran

Odyotesti erte!

- Buşon
- Yabancı cisim
- Enfeksiyon



Dr.İstemi Oral

Diyapazon Testleri



	Rinne (İletim)	Weber (Lateralizasyon)
İşitme Kaybı		
Yok	Hava>Kemik	Ortada
Sensorinöral İletim	Hava>Kemik Kemik>Hava	Normal Kulağa Etkilenen Kulağa

Dr.İstemi Oral

Diyapazon Testleri

- Weber & Rinne Değerlendirme

	Weber		
	Santralize / Ortada	Sola Lateralize	Sağa Lateralize
Rinne her iki kulakta $H > K$	Normal	Sağda SNİK	Solda SNİK
Rinne sol $K > H$		Solda İletim İK	Solda Karma İK
Rinne sağ $K > H$		Sağda Karma İK	Sağda İletim İK
Rinne her iki kulakta $K > H$	Her iki kulak İletim tipi İK	Sağda Karma Solda İletim İK	Solda Karma Sağda İletim İK

Hİ : Hava İletimi Kİ: Kemik İletimi İK: İşitme Kaybı SNİK: Sensörinöral İşitme Kaybı

Dr.İstemi Oral

Hava İletim Odyometrisi

- Sessizlik periyodu
- 250-500-1000-2000-3000-4000-6000-8000Hz
- Deneyimli personel
- Özenli uygulama
- Sessiz oda / kabin
- Kalibre odyometre
- Önceki odyogramları
- TS EN ISO 8253-1:2010 standardına uygun elde edilen odyogram



Dr.İstemi Oral

Hava İletim Odyometrisi – Sessizlik Periyodu

- İşe giriş ve tekrar odyotestlerinde ve mümkünse tarama testlerinde;
 - İşitme testi yapılmadan önce 14 saatlik
 - $L_{Aeq} \geq 80$ dBA ortalama gürültü düzeylerine maruz kalmama
- Tarama testlerinde; (sessizlik periyodu kuralına uyulmadığında)
 - işe gelirken veya test öncesi >85 dBA gürültülü ortamlarda standart kulak koruyucular uygun şekilde kullanılıyorsa, veya
 - <75 dBA ortamlarda bulunulmuş ancak kulaklar 30 dakika dinlendirilmişse → gün boyunca yapılabilir
- Çelişkili odyogram sonuçları → 30 gün içinde yapılacak test tekrarı
- Sessizlik Periyodu İhlali
 - İşe gelişte yoğun trafik
 - kulaklıkla yüksek sesle müzik dinlemek
 - işyerinde odyotest öncesi korumasız >85 dBA gürültüye maruziyet
 - Major blast travma veya kafa travması durumunda en az 3 ay

Dr.İstemi Oral

Dr.İstemi Oral

30

Odyogram Değerlendirme

- **Altın standart yok**
- İYH Yönetmeliği veya başka bir mevzuatta bir rehber atıf yok
- Olası kaynaklar
 - ÇSGB MH rehberi
 - ÇSGB Sağlık Gözetimi Rehberi
 - TTB İşitmenin Korunması Eğitimi Notları
 - İYHD "İş'te Sağlık Gözetimi" Gürültü bölümü

Dr.İstemi Oral

Odyogram Değerlendirme

- **Değerlendirme tabloları ve algoritmalar**
 - İşyerinde yapılacak tarama, erken kontrol ve tekrar odyogramlarının değerlendirilmesi
 - Çalışanın **işitme eşiğinin** ve varsa **kaybının** belirlenmesi
 - **Uyarı** ve **sevk** seviyelerinin belirlenmesi
 - Çalışma koşulları ve mevcut önlemler gözetilerek **işe uygunluk koşullarının** ve **iş kısıtlarının** belirlenmesi

Dr.İstemi Oral

Odyogram Değerlendirme

- **Değerlendirme tabloları ve algoritmalar**
 - **Yüksek Frekanslar** : 3000-4000-6000 Hz
 - **Genel İşitme Düzeyi Frekansları** : 1000-2000-3000-4000-6000 Hz (Bkz. Tablo 2)
 - **Tek Taraflı İşitme Değerlendirme Frekansları** : 1000-2000-3000-4000 Hz

Dr.İstemi Oral

Odyogram Değerlendirme Tablo 1

1000/2000/3000/4000/6000 Hz'lerde
Her Bir Kulağın İşitme Eşiklerinin Toplamına Göre
Hafif/Belirgin İK Düzeyleri

Yaş Grupları	Erkek (1000, 2000, 3000, 4000 ve 6000 Hz frekanslardaki işitme kayıplarının toplamı)		Kadın (1000, 2000, 3000, 4000 ve 6000 Hz frekanslardaki işitme kayıplarının toplamı)	
	Hafif İşitme Kaybı	Belirgin İşitme Kaybı	Hafif İşitme Kaybı	Belirgin İşitme Kaybı
18-24	51	95	46	78
25-29	67	113	55	91
30-34	82	132	63	105
35-39	100	154	71	119
40-44	121	183	80	134
45-49	142	211	93	153
50-54	165	240	111	176
55-59	190	269	131	204
60-64	217	296	157	235
>65	235	311	175	255

Dr.İstemi Oral

Değerlendirme / Sınıflandırma Tablosu

Kategori	Hesaplama	Önerilen Aksiyon
1 İŞİTME KABUL EDİLEBİLİR DÜZEYDE İşitme normal limitler içinde	1, 2, 3, 4, 6 kHz'deki işitme eşiklerinin toplamı Tablo 1'deki Hafif İK eşik değerini geçmiyor.	Gerek yok. Varsa işitme kaybının ilerleme oranını değerlendirin.
2 HAFİF İŞİTME KAYBI Gürültüye bağlı işitme kaybı gelişiyor olabilir.	1, 2, 3, 4, 6 kHz'deki işitme eşiklerinin toplamı Tablo 1'deki Hafif İK eşik değerini geçmiş ancak Belirgin İK değerini geçmiyor.	Uyarı. İşitme hasarı varlığını resmen çalışana bildirin. Çalışan, işitme kaybına uğramış olduğunu, işverenin belirlediği işitme koruma önlemlerine uymasının gerekliliğini anlamalıdır. İşitme kaybının ilerleme oranını değerlendirin.
3 BELİRGİN İŞİTME KAYBI Gürültüye bağlı işitme kaybını düşündürür.	1, 2, 3, 4, 6 kHz'deki işitme eşiklerinin toplamı Tablo 1'deki Belirgin İK eşik değerini geçmiştir.	Sevk
4 HIZLI İŞİTME KAYBI İşitme eşiğinde 3 yıl ve daha kısa sürede 30dB veya daha çok kayma var. Bu eşik kayması gürültü veya hastalık ilişkili olabilir.	3, 4, 6 kHz'deki işitme eşiklerinin toplamı	Sevk
TEK TARAFLI İŞİTME KAYBI İki kulağın işitme eşikleri arasında 40dB'den fazla fark var. Genellikle tıbbi faktörlere bağlı olarak gelişen durumdur. Tek taraflı işitme kaybı normalde gürültüye bağlı değildir ve işitsel sınır hastalığı (örn:nörinom) gösterebilir.	1, 2, 3, 4 kHz'deki işitme eşiklerinin toplamı	Sevk

Dr.İstemi Oral

Vaka Yönetimi

- **Kategori 3, Kategori 4 veya Tek Taraflı İşitme Kaybı** var ise;
 1. 30 gün içinde odyogram tekrarı
 2. **Bulgular sabit ise** → Anlaşmalı, donanımlı, önceden ilişki kurulmuş, işyerinin ve işyeri hekiminin beklentilerini bilen uzmanın bulunduğu sağlık kuruluşunda muayene + detaylı test tetkik + değerlendirme
 3. **Bulgular sabit ise** → işle ilişkinin detaylı araştırılması
İş kazası araştırmalarında olduğu gibi işyeri hekiminin de içinde yer alacağı araştırma takımı ile
 4. **İşle ilişkisi doğrulanırsa** →
 - Çalışan & İşverene yazılı bildirim
 - Öneriler (iş, işişi)
 - Önlemlerin gözden geçirilmesi, Yeni / ek önlem, takip, kontroller
 - KKD kontrol, işe, gürültü maruziyetine ve çalışana uygunluk değerlendirmesi
 - Çalışana yakın sağlık gözetimi, Çalışanla aynı işi, işyerini paylaşanlara yakın sağlık gözetimi
 - Eğitim tekrarı
 - Risk değerlendirmesinin güncellenmesi
 - Kayıtların oluşturulması, arşivlenmesi
 - İş kısıtı / İş değişiminin değerlendirilmesi
 - SGK'ca yetkilendirilmiş sağlık kuruluşuna sevk

İşe Uygunluk Değerlendirmesi

İzlem Muayenesinde işitme sağlığı açısından **UZUN süreli risk** oluşturabilecek durumlar:

- Orta kulak etkilenmesinin dışlanmasına rağmen :
 - iki kulakta 2 kHz'teki işitme kaybının 40 dB'e eşit veya büyük olması
 - birden fazla frekansta hava iletimi ile kemik iletimi işitme kayıpları arasında 15 dB' den daha fazla fark olması (ileti tipi işitme kaybı)
 - tek hecelilerin anlaşılmasının yüksek sese oranı grafiğinin tamamıyla taranan bölgede konumlanması

→ işitme kaybının nedenlerinin belirlenmesi için yetkin bir KBB merkezinde değerlendirilmeli

Dr.İstemi Oral

İşe Uygunluk Değerlendirmesi

İşe Giriş ve İzlem Muayenesinde işitme sağlığı açısından **KISA süreli risk** oluşturabilecek durumlar:

- İşitme kanalı veya kulak kepçesinin akut inflamasyonu benzeri geçici bir problem nedeniyle kısa süreli işitme koruyucuların kullanılmıyor olması
- Gebe çalışanlar, gebelikleri süresince gürültü düzeyi en düşük maruziyet eylem değerini (80 dBA) aşan işlerde (KKD olsa da) çalışamaz
- Kulak (denge, işitme) ve nörolojik sistem hastalıkları ve arızası olanlar
- Regüle edilemeyen hipertansiyon ve kalp hastalığı olanlar
- Regüle edilemeyen diyabet hastalığı olanlar

→ sorunları giderilene kadar gürültüye maruz kalmamalı



Dr.İstemi Oral

İşe Uygunluk Değerlendirmesi

Belli şartlar altında işitme sağlığı açısından **riskli olmayan** durumlar:

- İşe giriş ve izlem muayenelerinde, yukarıda uzun süreli iş kısıtı gerektiren durumları olan kişilerden 1 kHz üzeri frekanslarda işitme kaybı beklenmeyenlerde bu durumların görülmesi, çalışanın gürültüden kaynaklanabilecek artmış bir işitme kaybı riskini doğurmayacaktır. Bu durum özellikle 55 yaş üstündeki kişiler için uygulanır.

Dr.İstemi Oral

İşe Uygunluk Değerlendirmesi

Belli şartlar altında işitme sağlığı açısından **riskli olmayan** durumlar:

- İzlem muayenelerinde, Kategori 4 (hızlı) işitme kaybı öntanısıyla detaylı değerlendirme amacıyla sevk edilen çalışanın, sevk dönüşünde işitmesindeki **yıllar içindeki kaybın teyit edilmesine karşın aşağıdaki şartlar sağlanabiliyorsa, artmış bir işitme kaybı riskini doğurmayacaktır**:
 - izlem muayeneleri arasındaki sürelerin azaltılması (tercihen 6 ayda bir)
 - özel olarak seçilmiş ve çalışan uygunluğu test edilmiş işitme koruyucularının sağlanması ve kullanılması
 - çalışanın işitme koruyucu donanım kullanımının özel olarak denetlenmesi, takip edilmesi, bu konuda formeni ve yöneticileriyle işbirliği yapılması
 - mümkünse, yöneticisi ile mutabık olarak, günlük gürültü maruziyet düzeyini azaltıcı idari önlemler uygulanması (örn: gürültülü işlerde ve alanlarda çalışma sürelerinin kısıtlanması vb.)

Dr.İstemi Oral

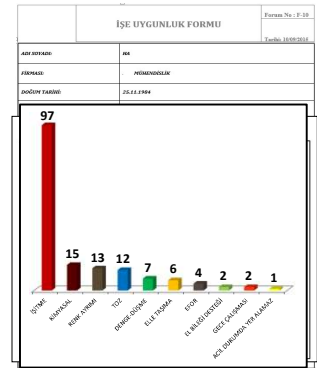
Ayrırcı tanı

- <85dB gürültüyle oluşan GBİK & GİİH işyerindeki gürültüden kaynaklanması beklenmez
- 1 kHz üzerindeki kayıplar
- 3 kHz'de 40 dB üzeri kayıp
- 8 kHz'deki düzelme
- Genel beklenti:** işitme hasarının gürültüyle ilişkisinde;
 - 90 dBA >6 yıl
 - 87 dBA >10 yıl
 - 85 dBA >15 yıl

Dr.İstemi Oral

Sağlık gözetimine eşlik etmeli

- Sevk ve takip
- Çalışanın sağlık durumunun ve varsa iş kısıtlarının;
 - Kendisine
 - Amirine
 - İşverene
- Etik ve gizlilik ilkelerine uygun
- Yazılı bildirim
- Kümellenme durumunun
- Yıllar içindeki değişimin takibi ve işveren & İSG Kurulu ile paylaşımı



Dr.İstemi Oral

Çalışanların korunması

- İSG politikası
- Yönetim programı
- İşitmenin Korunması Programı
- Gürültü Kontrol Eylem Planı
- Aksiyon planı
- Kaynağında gürültü azaltıcı çalışmalar
- KKD seçimi
- KKD çalışmaya uygunluk muayenesi
- KKD fit test
- KKD deneme formu
- KKD teslim formu

YÖNETİM PROGRAMI

İşitmenin Korunması Programı
Gürültü Kontrol Eylem Planı

İŞ HİYİYENİ ÖLÇÜMLERİ / Gürültü öncelikli konular

KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM KULLANIM DENEME FORMU

KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM TAAHHÜT VE TESLİM FORMU

TESLİM ALINAN KKD

Dr.İstemi Oral

Çalışanların korunması - KKD

Gürültülü işlerde (*gürültü seviyesi =>85 dBA*) çalışanlara KKD verilirken;

- işleri
- çalışma koşulları
- maruz kaldıkları gürültü seviyeleri
- kulak anatomileri
- kişisel duyarlıkları

Hedef: çalışanın kulağındaki gürültü düzeyinin **70-80 dBA arasında olması**

Dr.İstemi Oral

Çalışanların korunması – KKD Hesaplama

- Kulak koruyucularının gürültüyü azaltma düzeyleri
- **NRR** (Noise Reduction Rating) Amerikan OSHA veya
- **SNR** (Single Number Rating) Avrupa Birliği olarak ifade edilmektedir.
- *Ne kadar yüksek → koruyuculuğu o kadar yüksek*
- NRR ile SNR değerleri farklı olabilirler
- Genelde SNR değeri NRR değerinden 3-4 dB yüksek



Dr.İstemi Oral

Çalışanların korunması – KKD Hesaplama

Kabaca kulak koruyucu karar tablosu

A ağırlıklı gürültü düzeyi dB(A)	Seçilecek koruyucunun SNR değeri
85-90	<20
90-95	20-30
95-100	25-35
100-105	>30

Dr.İstemi Oral

Çalışanların korunması – KKD Hesaplama

- **En doğru sonucu veren → bilgisayar destekli simülasyonlar**
– (araştırınız: ear plug fit test)
- NRR/SNR hesaplamaları **laboratuvar ortamlarında** ve **eğitilmiş denekler**
- Gerçek hayatta bu verilere ulaşmak zor
- Gerçek azaltma miktarlarını belirlemek için üreticilerin verdiği NRR/SNR değerleri düşürülür

Dr.İstemi Oral

Çalışanların korunması – KKD Hesaplama

- **Amerikan NIOSH;**
 - Kulaklıklar – üreticinin verdiği NRR değerlerinden %25 düşürün
 - Şekillendirilen Kulak Tıkacıları - üreticinin verdiği NRR değerlerinden %50 düşürün
 - Diğer Kulak Tıkacıları - üreticinin verdiği NRR değerlerinden %75 düşürün
- **Amerikan OSHA;**
 - ölçülen A ağırlıklı ses basınç düzeyinden, **NNR değerinin 7 eksiğinin %50'si hesaplanarak**
(NRR – 7) x %50
 - İki kulak koruyucunun aynı anda kullanımında;
 - Daha yüksek koruma düzeyi olana göre yukarıdaki hesaplama yapılır, hesaplanan değere **5 eklenerek** toplam KKD azaltma düzeyi bulunur.

Dr.İstemi Oral

Çalışanların korunması – KKD Hesaplama

- **Avrupa Birliği & UK (HSE)**
 - SNR veya HML metodu
 - A ve C ağırlıklı ses basınç düzeyleri (L_A ve L_C) de ölçülmüş olmalı
- **SNR Metodu**
 - Çalışanın korunan kulağındaki A ağırlıklı ses basınç düzeyi (L'_A): L_C değerinden SNR değeri çıkarılır ve 4 dB eklenir
$$L'_A = (L_C - \text{SNR}) + 4$$
- **HML Metodu**
 - Koruyucunun H/M/L azaltma değerleri üreticiden temin edilir
 - Önce Tahmini Gürültü Azaltma Düzeyi (PNR) hesaplanır
 - Eğer $(L_C - L_A) > 2$ ise; $PNR = M - \left[\left(\frac{M-L}{B} \right) (L_C - L_A - 2) \right]$
 - Eğer $(L_C - L_A) < 2$ ise; $PNR = M - \left[\left(\frac{H-M}{4} \right) (L_C - L_A - 2) \right]$
 - Bulunan değer en yakın tam sayıya yuvarlanır.
 - Çalışanın korunan kulağındaki A ağırlıklı ses basınç düzeyi (L'_A): L_A değerinden PNR değeri çıkarılır ve 4 dB eklenir
$$L'_A = (L_A - \text{PNR}) + 4$$

Dr.İstemi Oral

Çalışanların korunması- Gürültü Azaltma Çalışması

- Pompalar ve blower kabini gürültü azaltma çalışması:
 - Öncesi 114,1 dBA
 - Sonrası 103,3 dBA



Çalışanların korunması- İşaretleme

İşitmenin korunması gerekli alanların işaretlenmesi, görünür hale gelmesi



Dr.İstemi Oral

Gürültülü Mevzuat & Rehberler

- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu
- İşyeri Hekimlerinin Görev, Yetki, Sorumluluk Eğit. HK.Yön.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği
- Çalışanların İSG Eğitimlerinin Usul ve Esasları HK. Yön.
- Gebe veya Emziren Kadınların Çalıştırılma Şart. Yön.
- Günde 7,5 saatten Az Çalışacak İşler Yönetmeliği
- SSK Sağlık İşlemleri Tüzüğü
- Çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelik



- **Çimento Sektöründe İşitme Sağlığı İzlemi Rehberi**
<https://ceis.org.tr/isg-yayinlar/cimento-sektorunde-isitme-sagligi-izlemi-rehberi/>
- MH Rehberi /ÇSGB
- Çalışma Yaşamında Sağlık Gözetimi Rehberi / ÇSGB
- İSGİP – 2 Sektörel Sağlık Gözetimi Rehberleri
- İş'te Sağlık Gözetimi / İYHD
- Çalışma Yaşamında Gürültü ve İşitmenin Korunması/TTB



Dr.İstemi Oral

TEŞEKKÜR EDERİM 😊

Dr. İstemi Oral

istemioral@gmail.com