

**MADENCİLİK ENDÜSTRİSİNDE
KAS VE İSKELET SİSTEMİ
RAHATSIZLIKLARININ (MSD)
YÖNETİMİ ÜZERİNE İYİ
UYGULAMA ÖRNEĞİ
(AVUSTRALYA)**



MEVZUAT YÜKÜMLÜLÜKLERİ NELERDİR ?

AVUSTRALYA'DA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ MEVZUATI OLARAK,
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YASASI (2000), İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
TÜZÜĞÜ İLE MSD'NİN ÖNLENMESİ İÇİN ULUSAL UYGULAMA KODU
(CODE OF PRACTICE) MEVCUTTUR.

YUKARIDAKİ MEVZUAT, İŞYERLERİNDEKİ MSD RİSKLERİNİN YÖNETİMİ
İÇİN GENEL PRENSİPLERİ VE GEREKLİLİKLERİ BELİRLER.

TÜZÜK GEREKLİLİKLERİ ŞUNLARDIR

1. BİR ORGANİZASYONUN SAĞLIK YÖNETİMİ PLANININ BİR PARÇASI OLARAK MSD'NİN YÖNETİMİ
2. RİSKLERİN TANIMLANMASI, DEĞERLENDİRİLMESİ VE KONTROLÜ İÇİN İŞVERENE BİLGİ SAĞLANMASI
3. RİSKLERİN KONTROLÜ HİYERARŞİSİNİN KULLANIMI
4. TALİMATLANDIRMA, EĞİTİM VE GÖZETİM
5. DANIŞMA
6. RİSK DEĞERLENDİRMESİNİN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

KAS VE İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI (MSD) NE ANLAMA GELİR ?

MSD, AŞAĞIDAKİ YARALANMALAR VE RAHATSIZLIKLARI KAPSAYAN BİR ŞEMSIYE TERİMDİR:

- a) Kasların, bağların ve tendonların incinmesi ve gerilmesi (zorlanması)
(Örneğin omuz kası zorlanmasının sebep olduğu rotatör kelepçesi yırtığı)
- b) Sırt yaralanmaları
(Kasları, tendonları, bağları, spinal diskleri, sinirleri-örneğin siyatik gibi-eklemleri ve kemikleri kapsayan zararlar)

- c) Omuz, dirsek, el ve ayak bileği, kalça, diz, eller ve ayakları kapsayan eklem yaralanmaları veya dejenerasyonu
- d) Kemik yaralanmaları (Örneğin kırıklar)
- e) Sinir yaralanmaları (örneğin, el bileđindeki karpal tünel sendromu)
- f) Yumuşak doku fitikleri (Örneğin, karın fitikleri)
- g) El ve kol titreşimine maruziyetin bir sonucu olarak damar rahatsızlıkları
(Örneğin, reynaud fenomeni-white finger-beyaz parmak hastalığı)

Kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları aniden olabileceği gibi, belli bir zaman geçtikten sonra da ortaya çıkabilir.

**AVUSTRALYA'DA YAPILAN ARAŐTIRMALARDA,
MADENCİLİKTE FİZİKSEL RİSKLERDEN DOLAYI ORTAYA
ÇIKAN RİSK FAKTÖRLERİ AŞAĞIDAKİ GİBİDİR**

- a) Yanlıő ve beceriksiz duruő pozisyonları**
- b) EĐilme, bükülme ve kıvrılma**
- c) Malzeme ve yüklerin elle taőınması**
- ç) Kuvvet harcanarak yapılan çalıőmalar**
- d) Tekrarlayan hareketler**
- e) Görevin süresi**
- f) AĞır kaldırma**
- g) Eriőmeye çalışma hareketi**
- h) Kaymak, tökezlemek ve düşmek**



- ı) Dinlenme yapmaksızın uzun çalışma saatleri
- i) Uzun süreler boyunca statik pozisyonda kuvvet harcamak
- j) Çalışma ortamı ile ilgili problemler (örneğin, sıcak ya da soğuk hava, yağmur ve önceden tahmin edilemeyen koşullar)
- k) Yüksek iş beklentisi ve zaman baskısı
- l) Yorgunluk
- m) İş rotasyonu ve ekipman değişiminin olmayışı

n) İşyeri, ekipman ve taşıt dizaynı

o) Maden çalışma ortamı faktörleri (yolların durumu, çamurlu ve ıslak zemin, sıkışık faaliyetler, zayıf görüş koşulları gibi)

ö) Alet ve ekipmanların özellikleri ve yerleri

p) İş organizasyonu, işin planlanması, nöbet çizelgeleri, ara verme zamanı ve aşırı çalışma

r) Gürültü

s) El ve kol ile tüm vücudu etkileyen titreşim

ş) Termal konfor faktörleri (Sıcaklık, nem, hava hızı)

t) Aydınlatma

İYİ UYGULAMA ÖZETİ

- a. **Bilgi Toplama**
- b. **Operasyon Alanındaki Grupların Görevleri**
- c. **Risk Faktörlerinin Gözden Geçirilmesi**
- d. **Görevlerle İlgili Risklerin Değerlendirilmesi**
- e. **MSD Risklerinin Kontrol Edilmesi**
- f. **İzleme ve Gözden Geçirme**

MSD RİSK FAKTÖRLERİNİN 4 ANA KATEGORİSİ

1. Elle Yapılan Tehlikeli Görevlerle İlgili Doğrudan Faktörler
 - a. Beceriksiz Davranışlar
 - b. Kuvvet Gerektiren Çabalar
 - c. Zor Yükler
 - d. Tekrarlayıcı Hareketler

2. Titreşim

3. Risk Faktörlerine Katkı Yapan Faktörler

- a. Termal Çalışma Ortamı
- b. Çalışma Sistemleri, Çalışma Organizasyonu, Çalışma Uygulamaları
- c. Çalışma Alanı Dizaynı ve Tertibi
- d. Elle Taşınan Yükün Yapısı

4. Diğer Risk Faktörleri

- a. Yaşlı İşgücü
- b. Yeni İşçiler ve Deneyimsiz İşçiler
- c. Kronik Yorgunluk ve Yıpranmışlık

**MSD'LERİN KONTROLÜ İÇİN
GÖZLEMLER YAPILIR, KONTROL LİSTELERİ (CHECK LIST)
VE
ÇALIŞMA ŞEMALARI (WORK SHEET) HAZIRLANIR**

- **MSD SEMPTOMLARI / AĞIR VE GÜÇ İŞLERİN
GÖZLEMLENMESİ**
- **MSD RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN KONTROL LİSTESİ HAZIRLANMASI
(MADENCİLİK EKİPMANI İLE İLGİLİ)**
- **EL ALETLERİNİN SEÇİMİ VE KULLANILMASI İÇİN KONTROL LİSTESİ HAZIRLANMASI**
- **GENİŞ VE BÜYÜK MADENCİLİK EKİPMANININ SATIN ALINMASI İÇİN KONTROL LİSTESİ
HAZIRLANMASI**
- **ÇALIŞMA ŞEMALARININ HAZIRLANMASI**

İYİ UYGULAMA ÖRNEĞİ REHBERİ

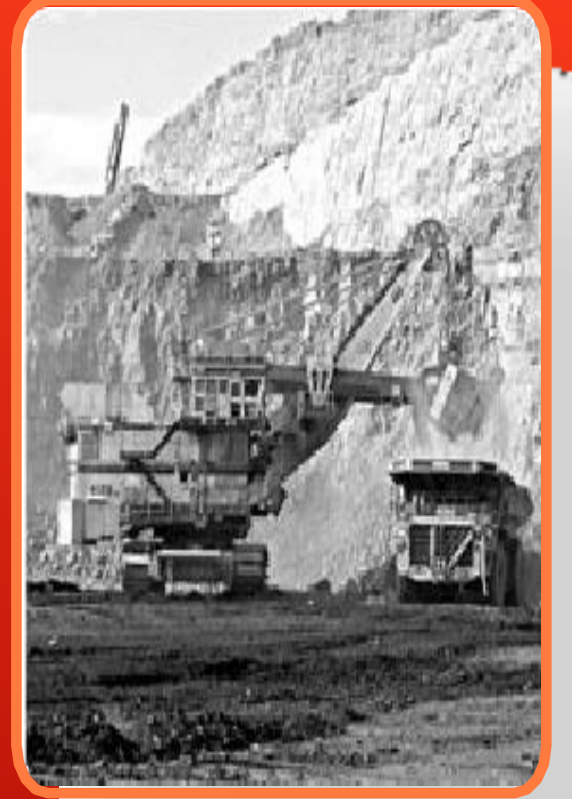
- a) MSD'nin önlenmesi için yasal gereklilikler
- b) Doğrudan risk faktörleri
- c) Katkı yapan risk faktörleri
- d) Diğer risk faktörleri
- e) **Vibrasyon**
- f) Kas ve iskelet sistemi eğitimi
- g) Roller ve Sorumluluklar
- h) MSD'yi ortaya çıkartan faktörler



VİBRASYON (TİTREŞİM)

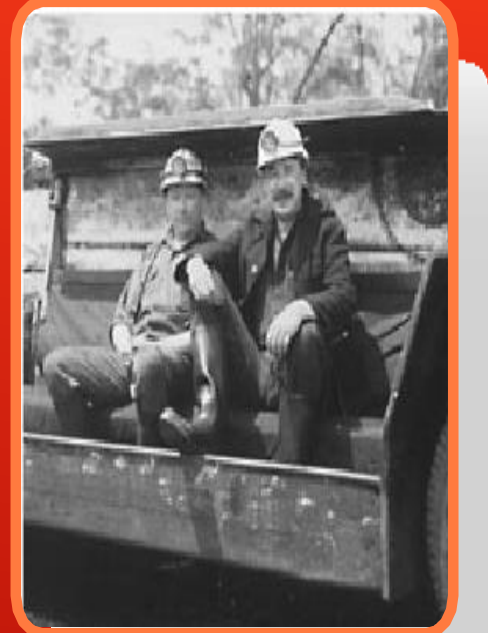
Vibrasyon üç kategoride ele alınmaktadır:

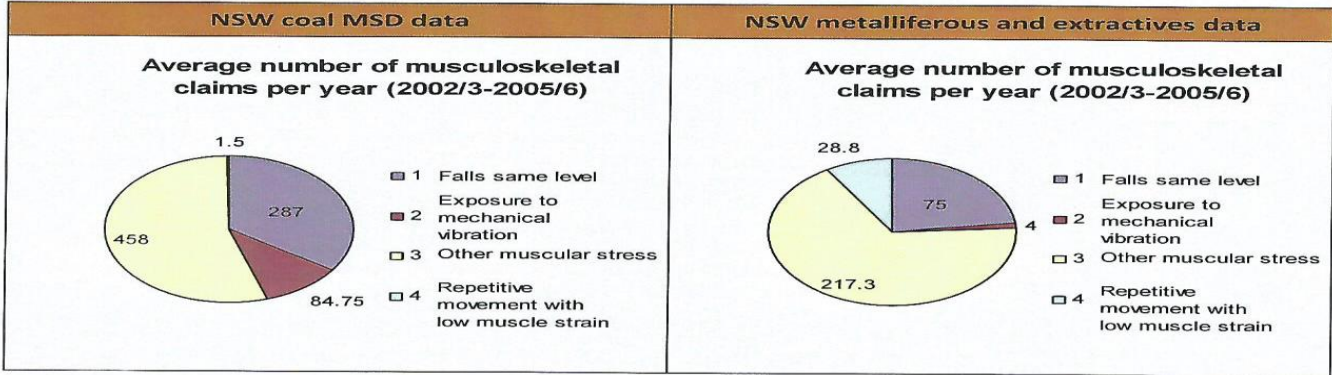
1. Tüm Vücut Titreşimi (Sabit ve düzenli titreşim)
2. Tüm Vücut Titreşimi (Kısa süreli mekanik Őok sonucundaki titreşim)
3. El ve kol titreşimi



TÜM VÜCUT TİTREŞİMİ

- ▶ Titreşimin zararlı etkileri, özellikle yeraltı kömür madenciliğinde baskın şekilde yer alır.
- ▶ Bunun örnekleri, tüm vücut titreşimine maruz kalınan, oturarak ya da ayakta durarak görev yapılması gereken deliciler, sondaj makinaları ve galeri açma makinaları ile yapılan çalışmalardır.
- ▶ Etkilenen grubun içerisinde, sürücüler, operatörler ve personel ve ekipman taşıyan çeşitli taşıtların içerisindeki yolculardır. Bu taşıtlara binenler, genellikle sarsıntı ve sabit titreşime maruz kalırlar.





TÜM VÜCUT TİTREŞİMİ

Tüm vücut titreşimi ile ilgili tehlikeler için, titreşime maruziyetin ölçümü ve analiz edilmesi gerekir. Ölçülen değerler, ISO/ANZS standartları ile karşılaştırılır. Maruziyetin minimize edilmesi için ekipman tasarımı ve eğitimlere ağırlık verilmelidir.

(ANZS Standartlarında da, EU direktiflerinde olduğu gibi, Tüm Vücut Titreşimi için, 8 saatlik çalışma süresi boyunca maruziyet eylem değeri 0.5 m/sn², maruziyet sınır değeri ise 1.15 m/sn²'dir.)



TÜM VÜCUT TİTREŞİMİ

Taşıt ve makinalarda ortaya çıkan zararlı titreşimin üç ana kaynağı mevcuttur. Bunlar;

1. Kaba ve bozuk yol koşulları
2. Taşıtın gösterdiği aktiviteye bağlı koşullar
3. Motor titreşimi



EL VE KOL TİTREŞİMİ

El ve kol titreşimi, çalışanların el ve kollarıyla gerçekleştirdikleri işlerin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bunun kaynakları;

1. Güç sağlayan aletlerin elle tutulması (proses tesislerinde, sabit tesislerde ve bazı mobil ekipmanda)
2. Güç sağlayan ekipmanların elle yönlendirilmesi (elle tutulan deliciler, havalı deliciler-martoperfaratörler, havalı kazıcılar-martopikörler)
3. Vücut vasıtasıyla ellere iletilen titreşimi doğuran, örneğin jumboların kullanılması

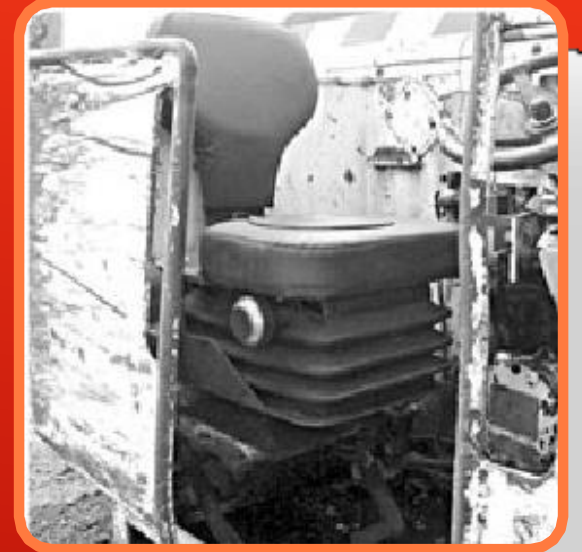
(ANZS Standartlarında da, EU direktiflerinde olduğu gibi, El ve Kol Titreşimi için, 8 saatlik çalışma süresi boyunca maruziyet eylem değeri 2.5 m/sn², maruziyet sınır değeri ise 5 m/sn²'dir.)

TİTREŞİMİN OLUŞTURDUĞU RİSKLERİN YÖNETİMİ

1. TİTREŞİM KAYNAKLARININ TANIMLANMASI
2. ÖLÇÜM, DEĞERLENDİRME VE TİTREŞİM SEVİYELERİNİN KAYDEDİLMESİ
3. TİTREŞİM MARUZİYETİNİN İNDİRGENMESİ
4. İZLEME VE DEĞERLENDİRME

TÜM VÜCUT TİTREŞİMİNİN VE EL-KOL TİTREŞİMİNİN İNDİRGENMESİ İÇİN KONTROL LİSTESİNDE YERALAN HUSUSLAR

1. Planlanmış ve sistematik yol bakım programları
2. Yol bakımı için özel olarak görevli kılınmış taşıtlar ve sürücüleri
3. Etkin iletişim sağlanması (Trafik işaret ve işaretçileri)
4. Kötü yol koşullarının hızlı bir şekilde düzeltilmesi ve yolların onarımı
5. Yüklerin karşılanması için uygun süspansiyon sistemine sahip araçlar
6. İyi bir koltuk tasarımı ve süspansiyon sistemi
7. Kabin içerisinde geliştirilmiş görünürlük (Aydınlatma-Özellikle Geceleri)
8. Tamamıyla ayarlanabilir koltuk dizaynı



9. Titreşimin zararlı etkilerine karşı farkındalığın artırılması
10. Sürücü ya da operatörün mesleki yeterliliğinin bulunması
11. Kabin dışında düzenli dinlenme aralarının verilmesi
12. Hız limitlerinin zorlanması ya da spesifik durumlardaki hız limitlerinin aşılmasının önlenmesi
13. Araç ve koltuk süspansiyonlarının planlanmış bakımı
(Uzman nezaretinde)
14. Ateşleme (Patlatma) standartlarının yeterli olması
15. Miadı dolmuş ekipmanların değiştirilmesi
16. Yüksek risk taşıyan (titreşimle ilgili) aletlerin mümkünse kullanımdan kaldırılmasının



17. Makine ve ekipmanın birleşik kısımlarının rezonans frekanslarının tayin edilmesi ve önlenmesi

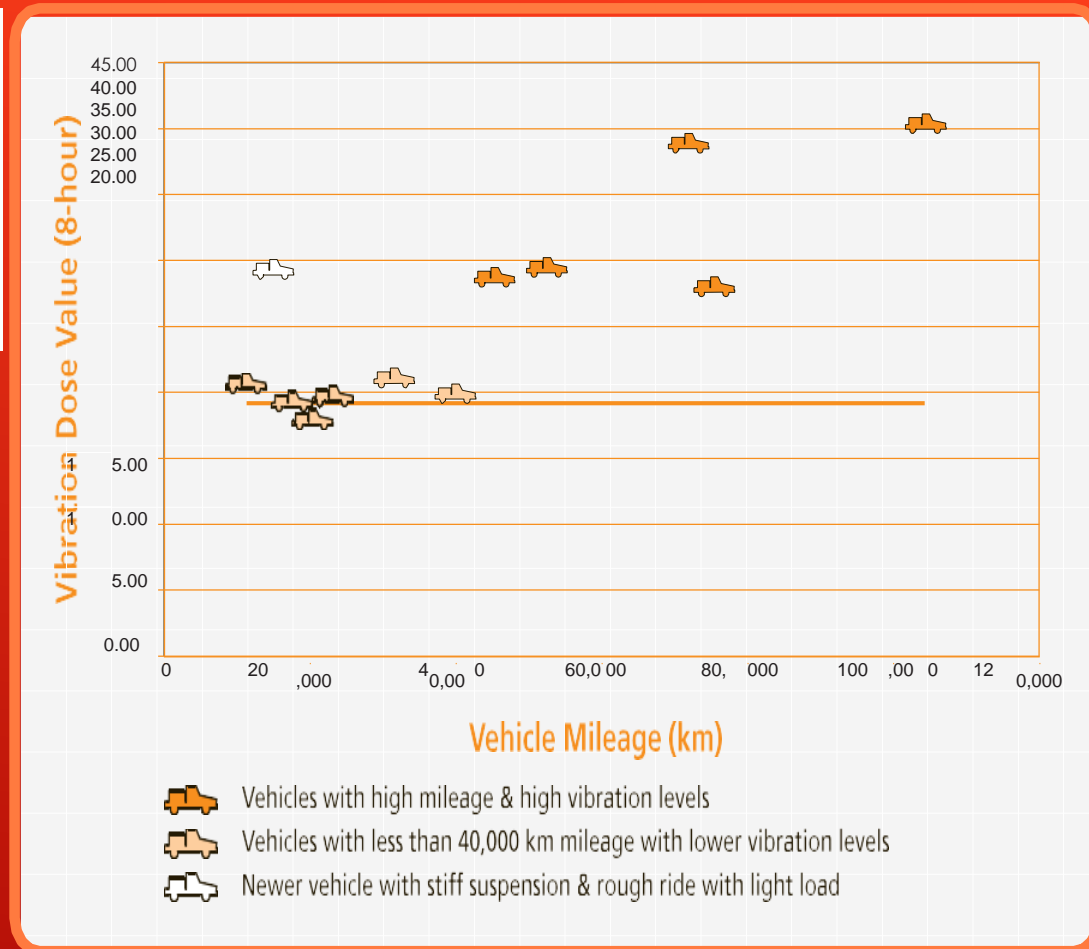
18. Titreşim nedeniyle tehlikelere yol açan aletlerin, uzaktan kumandayla kullanıma uygun olup olmadığının değerlendirilmesi

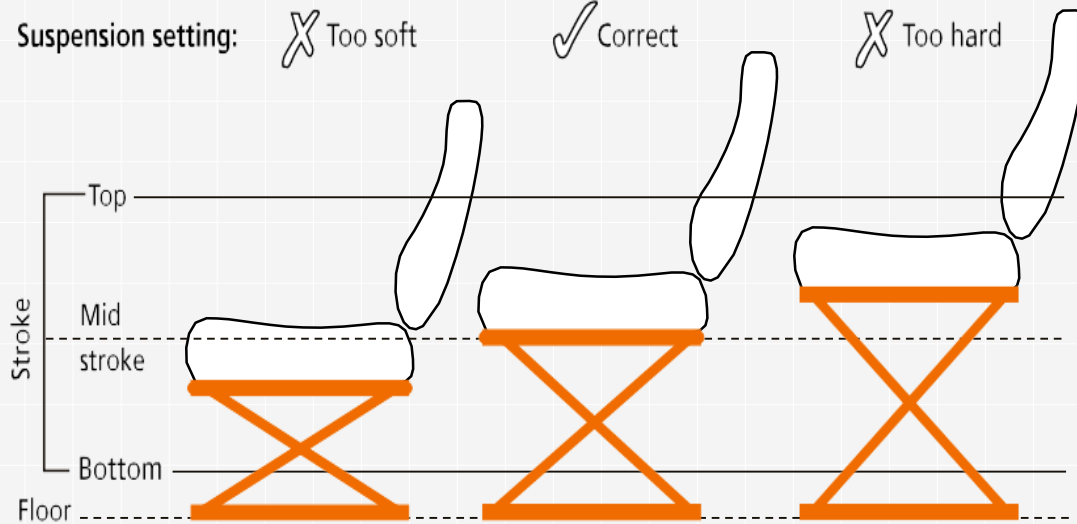
19. El aletlerinin doğru bir şekilde, hafif, fakat emin bir kavrayışla tutularak kullanılmasının sağlanması

20. Çalışanlar, doğrudan ve dolaylı olarak tabandan geçen titreşime maruz kaldıklarında, titreşime yol açan makina ve ekipmanların titreşim izolatörleri (titreşim engelleyici-absorbe edici tabanlar) üzerine monte edilmesi

21. Görev ve İş Organizasyonunun Düzenlenmesi (Dinlenme ve Rotasyon Uygulaması)

FIGURE 3: Vehicle mileage versus ride roughness. Higher VDV means rougher ride. See Section 3 for explanation of Vibration Dose Value (VDV).





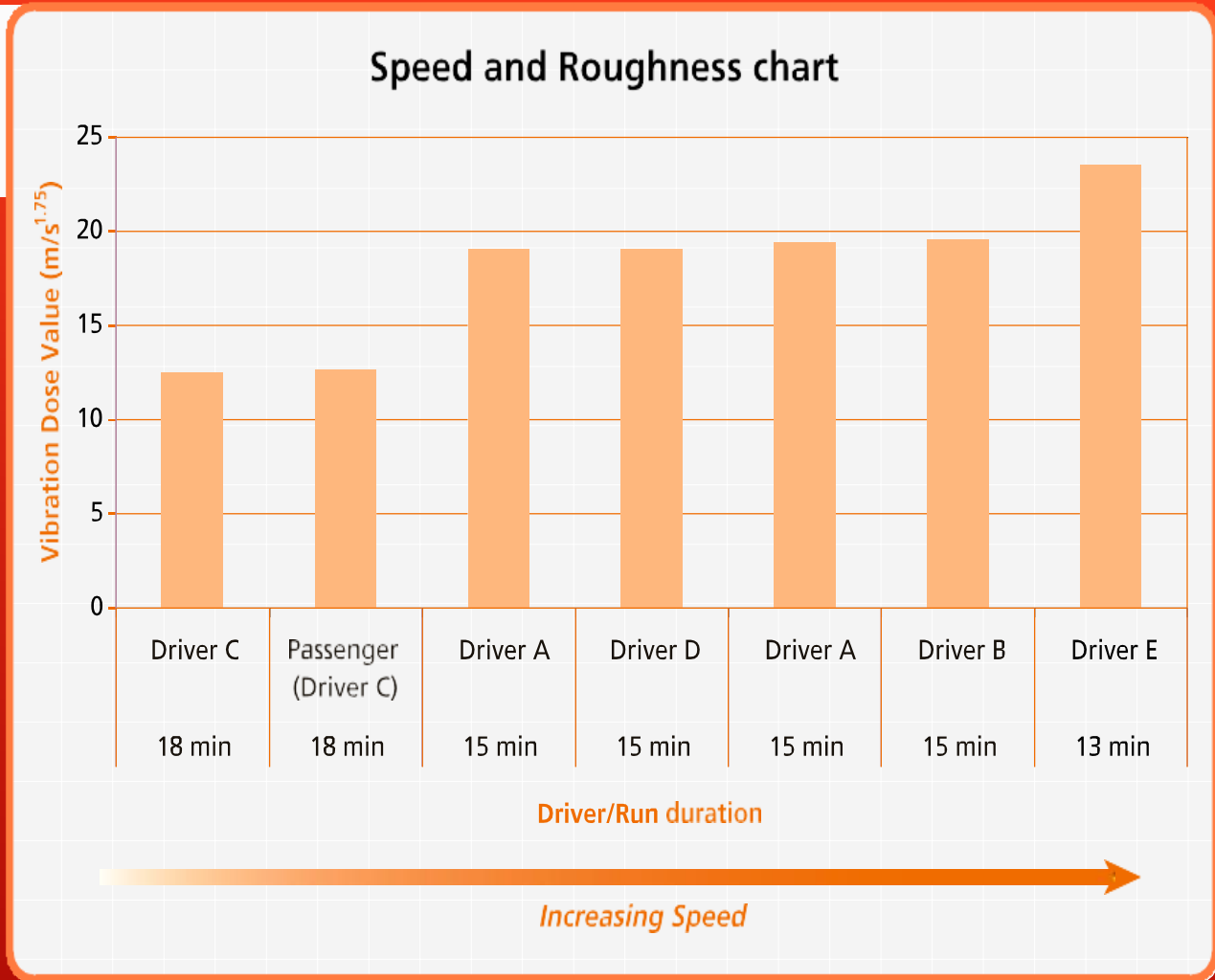
A: Suspension adjusted for person who is lighter than the operator. This seat will bottom out with less movement and move too freely.

B: Suspension correct for operator. They are protected equally up and down.

C: Suspension adjusted for person who is heavier than the operator. This seat will top out with less movement and is stiffer, so dampen less well.

FIGURE 5: Suspension settings for manually adjusted seat suspension systems.

FIGURE 6: Speed and its effects on whole-body vibration exposures.



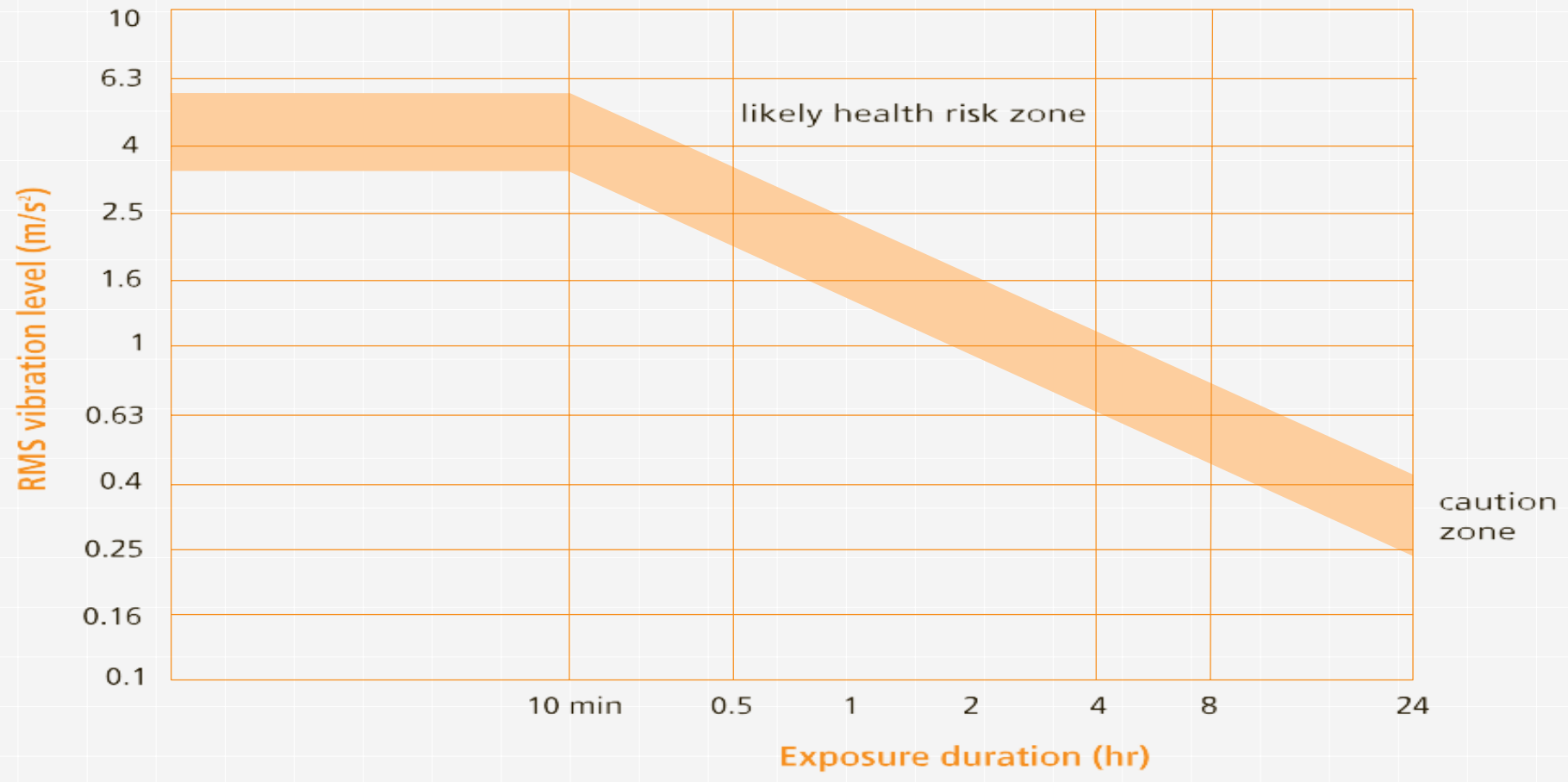
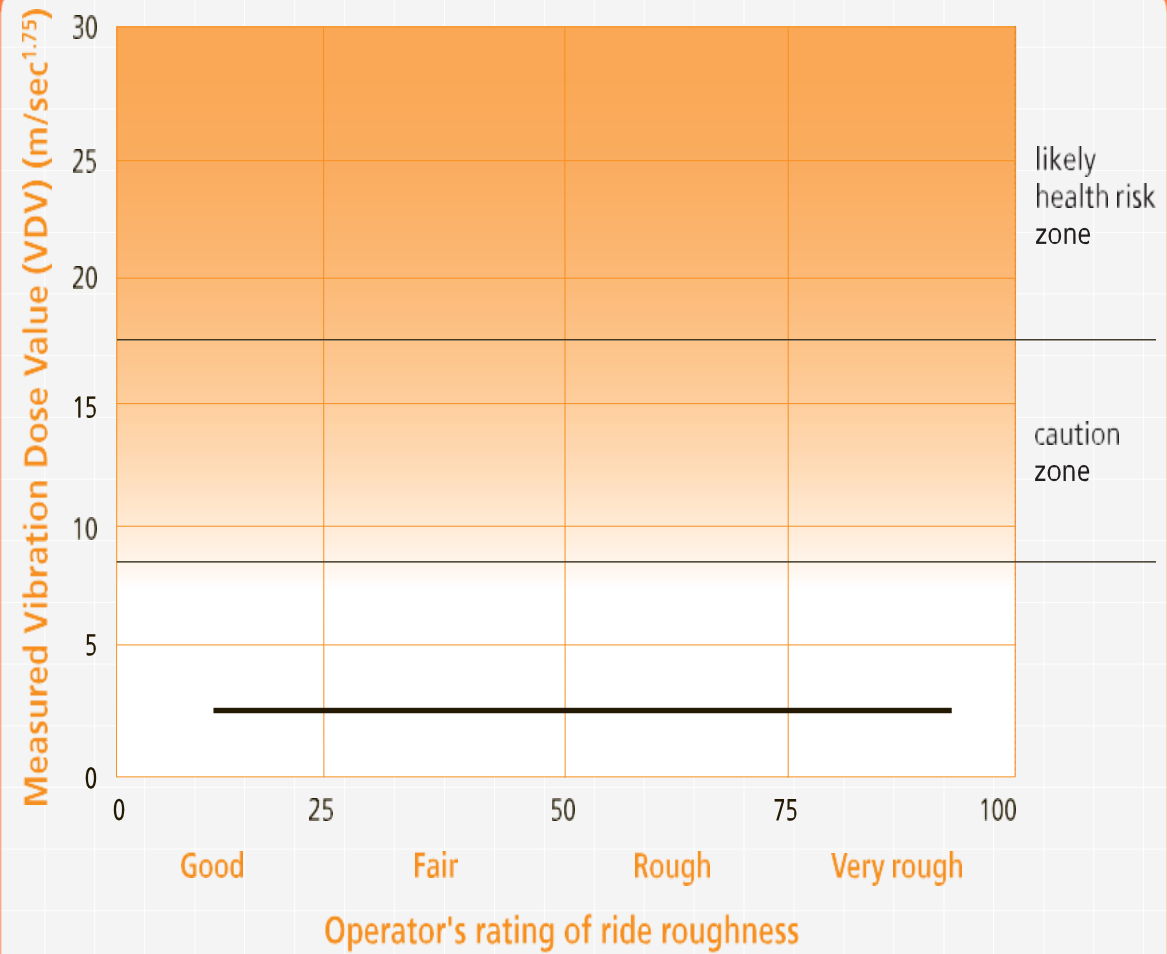


FIGURE 10: Drivers' subjective road roughness rating versus measured Vibration Dose Value (VDV).



İYİ UYGULAMA ÖRNEĞİ SONUCU

YUKARIDA AÇIKLANAN İYİ UYGULAMA YÖNTEMİNİN,
AVUSTRALYA'DAKİ BİR YERALTI KÖMÜR İŞLETMESİNDE
UYGULANMASI SONUCUNDA, TÜM VÜCUT TİTREŞİMİ
İÇİN, MARUZİYET EYLEM DEĞERİ 0.5 m/sn^2 'nin ALTINA
VE MARUZİYET SINIR DEĞERİ İSE, 1.15 m/sn^2 'nin ALTINA
DÜŞÜRÜLMÜŞTÜR.

**BENİ SABIRLA DİNLEDİĞİNİZ İÇİN
TEŞEKKÜR EDERİM**

