

**Kéz – kar – rezgésterhelés
ÚTMUTATÓ MUNKÁLTATÓK RÉSZÉRE**

Állapot 2024.02.07.

Az európai "Vibráció" irányelv (2002/44/EK) megvalósítása

Ez az irányelv ismerteti az EU "Vibráció" irányelvének (2002/44/EK) a kéz-kar rezgés hatásokra vonatkozó fontos követelményeit és azok munkáltatók általi végrehajtását.

A 2002/44/EK uniós irányelv előírja, hogy a munkáltatóknak kockázatelemzést kell végezniük a munkavállalók rezgésnek való kitétségére vonatkozóan. Ez az útmutató a kockázatelemzés egyszerűsített módszerét írja le a munkáltató számára. Ez a módszer a CEN/TC 231 CEN/TC 231 műszaki jelentésén alapul, amely a 2002/44/EK irányelvet hajtja végre. Az EUROMOT-tal, a Belsőégésű Motorok Gyártóinak Európai Szövetségével együtt a kézi gépek gyártói dolgozták ki ezt a kézikönyvet. Célja a munkáltatók és a kéziszerszámgyártók közötti kommunikáció javítása a 2002/44/EK irányelvnek való megfelelés tekintetében, valamint a munkáltatók támogatása a kötelező kockázatelemzésben. Ez az útmutató kizárólag a 2002/44/EK irányelvben meghatározott beavatkozási értékekre és határértékekre vonatkozik. Ha a nemzeti jogszabályok eltérnek, ezek az útmutató nem használható.

A megállapított eredmények csak tájékoztató jellegűek, és nem helyettesíthetik az egyedi esetekben végzett kockázatelemzést. Az értékelésnél különösen további körülményeket kell figyelembe venni, mint például a munkamódszereket, a hőmérsékletet, az éghajlatot és egyéb tényezőket. Az EUROMOT nem vállal felelősséget a konkrét egyedi esetekben ezzel a módszerrel meghatározott eredmények és értékelések pontosságáért. Egyedi esetekben és nyitott kérdések esetén a kockázatelemzéshez a szakmai szövetség vagy hasonló szervezet megfelelő szakértőjével kell konzultálni. Szükség esetén további információk az érintett gépek gyártóitól is beszerezhetők.

Tartalomjegyzék:

1. Mi az újdonság?
 2. Intézkedések
 3. Intézkedések szükségessége
 4. Megvalósítás és gyakorlati tanácsok
 5. Egyszerűsített módszer a napi rezgésterhelés meghatározására
-

1. Mi az újdonság?

Az EK "Vibráció" irányelve közvetlenül hivatkozik az ISO 5349-1:2001 és az ISO 5349-2:2001 szabványokra, amelyek a tudomány jelenlegi állását képviselik a munkahelyi rezgések mérésével és értékelésével kapcsolatban.

Ez és az EK-irányelv rendelkezései bizonyos újításokat és változásokat eredményeznek az üzemek számára. Ide tartozik például a kockázatok azonosításának és értékelésének (4. cikkely), a munkavállalók tájékoztatásának (6. cikkely) és a rezgéscsökkentési program felállításának követelménye (5. cikkely).

A vonatkozó mérési szabványok szerint a mért frekvenciasúlyozott gyorsulásokat a szerszám fogantyú részén használják.

Az expozíció mértékét a nyolcórás referencia-időszakra szabványosított A(8) napi rezgésterhelés kiszámításával értékelik. A méréssel kapcsolatos információkat az EK-irányelv melléklete tartalmazza. Az egyszerűsített eljárást jelen brosúra utolsó része ismerteti.

A beavatkozási és expozíciós határértékektől függően az EK irányelv alapján a mindenkori cikkelyekben megjelölt intézkedéseket kell elvégezni. A beavatkozási értékek megelőző jellegűek, céljuk a vibrációval összefüggő betegségek kialakulásának elkerülése.

Ha egy munkavállaló túllépi az expozíciós határértéket, akkor a kéziszerszám kezelőjénél a vibrációval összefüggő megbetegedések kialakulásának jelentősen nagyobb kockázata várható.

A kockázatelemzés tárgyát képezi a külön személyes vizsgálat, értékelés és felmérés, ha a munkavállaló a napi A(8) rezgésterhelésnek van kitéve, amely meghaladja a $2,5 \text{ m/s}^2$ beavatkozási értéket.

A kéz-kar-rezgésterhelés paraméterei

Expozíciós érték $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$

Beavatkozási érték $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$

a_{hv} :összrezgési érték: az A(8) napi rezgésterhelés meghatározásához a a_{hv} súlyozott összrezgési értékeket használjuk, amelyek az egyes fogantyúk mindhárom rezgési irányát összegzik.

$a_{hv,eq}$ egyenértékű rezgésérték: Minden alkalmazás általában több működési állapotot tartalmaz, mint pl. alapjárat vagy fűrészelés teljes terhelés mellett. Ezeket a $a_{hv,eq}$ egyenértékű rezgésértékben lehet összefoglalni.

2. Intézkedések

Amint a 2,5 m/s² napi beavatkozási értéket túllépik, a munkáltatónak olyan műszaki és szervezési intézkedési programot kell végrehajtania, amely különösen a következő egyedi intézkedéseket veszi figyelembe:

- a kockázatok megfelelő azonosítása és értékelése (4. cikkely)
- a lehető legalacsonyabb rezgésszámú, megfelelő munkaeszköz kiválasztása (5. cikkely (2) bekezdés b) pont)
- megfelelő tartozékok és védőruházat, például rezgéscsökkentő fogantyúrendszerek, fűtött fogantyúk vagy védőkesztyűk biztosítása (5. cikkely (2) bekezdés (c)/(i) pont)
- a munkaeszközök megfelelő karbantartási programjai (5. cikkely (2) bekezdés d) pont)
- a rezgés időtartamának és intenzitásának korlátozása (5. cikkely (2) bekezdés g) pont)
- megfelelő pihenőidő (5. cikk (2) bekezdés h) pont)
- tájékoztatás és utasítás (6. cikkely)
- Egészségi állapot ellenőrzése (8. cikkely)

3. Intézkedések szükségessége

A tipikus rezgésterhelések összehasonlító értékei elérhetők például a szakmai szövetségek adatbázisaiban (VIBEX), a KarLA adatbázisban ([Kéz-kar-rezgéshatások - KARLA \(karla-info.de\)](http://Kéz-kar-rezgéshatások - KARLA (karla-info.de))), szakkiadványokban vagy a gyártók információiból.

Különösen fontos annak felmérése, hogy az összehasonlítási értékek:

- az érvényes mérési szabványok szerint kerültek-e meghatározásra,
- ugyanazokon a mért változókon alapulnak, mint például az egyenértékű rezgésérték, és,
- hogy azt információk megbízhatók-e (még mindig az elismert mérőlaboratórium által végzett hivatalos típusvizsgálatokból származó adatok a legmegfelelőbbek.)

Ha nem állnak rendelkezésre használható értékek, vagy ha a munkavállaló sajátos munkakörülményei jelentősen eltérnek a szabványos mérési feltételektől, a méréseket az adott munkahelyen reprezentatív üzemi körülmények között kell elvégezni.

4. Megvalósítás és gyakorlati tanácsok

Néhány gyakorlati tipp az EK „Vibráció” irányelvének végrehajtásához:

- A veszélyeket azonosítani kell, vagy szükség esetén mérésekkel rögzíteni kell.
- A kitett munkavállalókat átfogóan tájékoztatni kell a kéz-kar-rezgések által okozott egészségügyi kockázatokról.
- A munkaeszközöket a gyártó előírásai szerint kell karbantartani a gép teljesítményének megőrzése érdekében.
- A tompa szerszámokat meg kell élezni, meg kell javítani, vagy nem szabad többé használni.
- A rezgésadatokat műszaki dokumentumokból kell meghatározni.
- Új felszerelés vásárlásakor előnyben kell részesíteni a lényegesen alacsonyabb rezgésszintű gépeket, ha a beszerzési szempontok és műszaki jellemzők egyenértékűek vagy jobbak.
- Meg kell kezdeni a rezgéscsökkentő programokat és a technikai/szervezési intézkedéseket.
- Az egyéni védőfelszerelést tesztelni kell: ide tartoznak a bevizsgált rezgéscsillapító védőkesztyűk vagy a száraz kesztyűk a hideg évszakban történő munkavégzésnél.

5. Egyszerűsített eljárás a napi rezgésterhelés meghatározására

Ez a fejezet az A(8) napi rezgésterhelés meghatározásának egyszerű módszerét írja le. Használható munkahelyi mérések helyett, ha a szerszám(oka)t olyan körülmények között használják, amelyek megfelelnek a vonatkozó mérési szabványokban foglaltaknak.

Ennek feltételei:

1. Az érintett gép gyártója a szabványnak megfelelő adatokat bocsát rendelkezésre (az eszközszerkezet specifikus szabványra és a műszaki információkra mint a a_{hv} összrezgésértékre ill. a $a_{hv,eq}$ egyenértékű rezgésértékre való hivatkozásból látható).
2. A munkakörülmények, ahol a gépet használják, megegyeznek vagy hasonlóak a gyártó által megadott értékek meghatározásához használtakkal. (Ellenőrizd a gyártó információit, vagy vedd fel a kapcsolatot a gyártóval, ha kétségeid vannak.)
3. A munkavállaló által használt gép összességében jó állapotban van, és a gyártó előírásainak megfelelően karbantartották.
4. A használt szerszámok és tartozékok azonosak vagy hasonlóak azokhoz, amelyeket a gyártó a rezgésértékek meghatározásához használt.

A napi rezgésterhelés meghatározásának egyszerűsítése érdekében az expozíciós időn felül a munkavállaló által használt készülékek rezgésértékei is szükségesek.

Az expozíciós idő az az időtartam, ameddig a munkavállaló ki van téve a gép fogantyúrészeiről a testére áterjedő rezgésnek. Ezt az időtartamot vagy a munkahelyen kell meghatározni reprezentatív körülmények között, vagy szabványosított expozíciós időként az 1., 2. vagy 3. táblázatból kell kiolvasni. A szabványosított expozíciós időket a terepen határozták meg statisztikai módszerekkel, és a tipikus alkalmazások túlnyomó többségét képviselik. Ha egy adott gépkategória nincsen felsorolva, becslések származtathatók a kapcsolódó készülékekből.

A második szükséges mérési mutató az a $a_{hv,eq}$ egyenértékű rezgésérték, amely magában foglalja a gép összes tipikus működési állapotát, és e kockázatértékelés keretein belül a gépen lévő fogantyúrészek magasabb értékét jelenti.

Ha a gyártó csak egyedi üzemi körülményekre vonatkozó rezgési adatokat bocsát rendelkezésre, ezeket a teljes expozíciós időhöz viszonyítva lehet súlyozni. A CEN, CEN/TR 15350 műszaki jelentés hivatkozásokat tartalmaz a rezgésmérési szabványokra, amelyekben felsorolják az üzemállapotok jellemző arányait.

Általában csak az adott munkavállalóra vonatkozó kockázati osztály az érdekes, mivel ebből lehet levezetni a munkáltató számára szükséges intézkedéseket.

A bonyolult számítási eljárások elkerülése érdekében elegendő a vonatkozó kockázati tényezőt a 4. táblázatból kiolvasni az expozíciós idő és az egyenértékű rezgésérték alapján.

Ha kívánja, munkáltatóként ezeket a kockázati mutatókat közvetlenül a napi rezgésterheléssé A(8) alakíthatja az 1. ábra diagramja segítségével.

Három lehetőség jöhet számításba:

- a. Az EP kockázati tényező 100 alatt van: a munkáltatónak semmilyen intézkedést nem kell kezdeményeznie.
- b. Az EP kockázati tényező 100 és 400 között van: a készülék a fent leírt intézkedésekkel használható.
- c. Az EP kockázati tényező 400 felett van: a készülék használata csak az expozíciós idő lerövidítése és további óvintézkedések megtétele esetén engedélyezett.

Ha a munkavállaló egyidejűleg több készüléket is használ, a kockázati tényezők egyedileg meghatározhatók és összeadhatók. Ez az összérték ezután a fent felsorolt kritériumok egyikéhez rendelhető.

1. táblázat: a reprezentatív kézi szerszámok tipikus napi expozíciós ideje (belső égésű motorral rendelkező termékek)

A gép	Alkalmazási terület	Munkavállaló	Szaktanács	Kezelő a gyártásnál
Láncfűrész a következőhöz: Faápolás	Faápolás	-	-	2,4 ó (145 p)
Láncfűrész	Erdészet, mezőgazdaság, zöldterület- karbantartás	-	-	3,7 ó (210 p)
Fűnyíró	Zöldterület- karbantartás	1 ó (60 p)	2 ó (120 p)	4 ó (240 p)
Aljnövényzet- tisztító	Út menti létesítmények karbantartása, zöldterület- karbantartás	1 ó (60 p)	2 ó (120 p)	3,5 ó (210 p)
Sövénynyíró	Zöldterület- karbantartás	0,9 ó (55 p)	1,9 ó (115 p)	3,5 ó (210 p)
Hosszúszárú sövénynyíró	Zöldterület- karbantartás, kommunális szolgáltatás	0,6 ó (35 p)	1,3 ó (80 p)	2 ó (120 p)
Fűvőberendezés (hátraszerelt motor)	Kommunális szolgáltatás	0,6 ó (35 p)	1,2 ó (70 p)	3 ó (180 p)
Fűvőberendezés (kompakt készülék)	Kommunális szolgáltatás	0,3 ó (20 p)	0,6 ó (35 p)	1,5 ó (90 p)
Szívó	Kommunális szolgáltatás	0,3 ó (20 p)	0,6 ó (35 p)	1 ó (60 p)
Gyepszegélynyíró	Zöldterület- karbantartás	1 ó (60 p)	2 ó (120 p)	3 ó (180 p)
Magassági ágnyeső	Faápolás	0,2 ó (10 p)	0,4 ó (25 p)	0,5 ó (30 p)
Seprőhenger	Zöldterület- karbantartás, építőipar	0,3 ó (20 p)	0,6 ó (35 p)	2 ó (120 p)
Szórókészülék	Mezőgazdaság	0,25 ó (15 p)	0,5 ó (30 p)	1 ó (60 p)
Betakarító gép (kalapácsokkal)	Mezőgazdaság	0,75 ó (45 p)	1,5 ó (90 p)	3 ó (180 p)
Betakarító gép (ághúzó kampóval)	Mezőgazdaság	0,75 ó (45 p)	1,5 ó (90 p)	3 ó (180 p)

Motoros kapa	Mezőgazdaság	0,5 ó (30 p)	1 ó (60 p)	2 ó (120 p)
Kézi fúrógép	Mezőgazdaság	0,25 ó (15 p)	0,5 ó (30 p)	1 ó (60 p)
Cölöpfúró berendezés	Mezőgazdaság, kommunális	0,75 ó (45 p)	1,5 ó (90 p)	3 ó (180 p)
Vágótárcsás gép (kézi)	Építőipar	0,3 ó (20 p)	0,6 ó (35 p)	1 ó (60 p)
Vágótárcsás gép (kézzel vezetett)	Építőipar	-	-	2,5 ó (150 p)

Megjegyzés: a megadott napi expozíciós időket reprezentatív körülmények között határozták meg. Az összes vizsgált felhasználási eset 90%-ában az expozíciós idő rövidebb volt, mint a fent említett tipikus napi expozíciós idő. Az összes felhasználási eset fennmaradó 10%-ában hosszabb expozíciós idővel kell számolni, ezekben az esetekben munkahely-specifikus vizsgálatot kell végezni.

2. táblázat: a reprezentatív kézi szerszámok tipikus napi expozíciós ideje (hálózatról táplált termékek)

A gép	Alkalmazási terület	Munkavállaló	Szakmunkás	Kezelő a gyártásnál
Sövénynyíró	Zöldterület- karbantartás	0,75 ó (45 p)	1,5 ó (90 p)	-
Fúvóberendezés és (kompakt készülék)	Kommunális szolgáltatás	0,25 ó (15 p)	0,5 ó (30 p)	-
Fűnyíró	Zöldterület- karbantartás	0,5 ó (30 p)	1 ó (60 p)	-
Magassági ágnyeső	Faápolás	0,1 ó (5 p)	0,2 ó (10 p)	-
Hosszúszárú sövénynyíró	Zöldterület- karbantartás, kommunális szolgáltatás	0,5 ó (30 p)	1 ó (60 p)	-
Láncfűrész	Erdőgazdálkodás, Mezőgazdaság, Zöldterület- karbantartás	0,5 ó (30 p)	1 ó (60 p)	2,5 ó (150 p)
Szívó	Kommunális szolgáltatás	0,25 ó (15 p)	0,5 ó (30 p)	-

Megjegyzés: a megadott napi expozíciós időket reprezentatív körülmények között határozták meg. Az összes vizsgált felhasználási eset 90%-ában az expozíciós idő rövidebb volt, mint a fent említett tipikus napi expozíciós idő. Az összes felhasználási eset fennmaradó 10%-ában hosszabb expozíciós idővel kell számolni, ezekben az esetekben munkahely-specifikus vizsgálatot kell végezni.

3. táblázat: a reprezentatív kéziszerszámok tipikus napi expozíciós ideje (akkumulátoros termékek)

A gép	Alkalmazási terület	Munkavállaló	Szakmunkás	Kezelő a gyártásnál
Láncfűrész a következőhöz: Faápolás	Faápolás	-	-	1,6 ó (100 p)
Láncfűrész	Erdőgazdálkodás, Mezőgazdaság, Zöldterület- karbantartás	0,5 ó (30 p)	1 ó (60 p)	2,5 ó (150 p)
Fűnyíró	Zöldterület- karbantartás	0,5 ó (30 p)	1 ó (60 p)	2 ó (120 p)
Aljnövényzet- tisztító	Út menti létesítmények karbantartása, Zöldterület- karbantartás	0,5 ó (30 p)	1 ó (60 p)	1,8 ó (110 p)
Sövénynyíró	Zöldterület- karbantartás	0,75 ó (45 p)	1,5 ó (90 p)	2,8 ó (170 p)
Hosszúszárú sövénynyíró	Zöldterület- karbantartás, Kommunális szolgáltatás	0,5 ó (30 p)	1 ó (60 p)	1,6 ó (95 p)
Fűvóberendezés (kompakt készülék)	Kommunális szolgáltatás	0,25 ó (15 p)	0,5 ó (30 p)	1,3 ó (80 p)
Magassági ágnyeső	Faápolás	0,1 ó (5 p)	0,2 ó (10 p)	0,3 ó (20 p)
Olajbogyó betakarító gép (kalapácsokkal)	Mezőgazdaság	0,75 ó (45 p)	1,5 ó (90 p)	2,6 ó (155 p)
Vágótárcsás gép (kézi)	Építőipar	0,25 ó (15 p)	0,5 ó (30 p)	0,9 ó (55 p)
<p>Megjegyzés: a megadott napi expozíciós időket reprezentatív körülmények között határozták meg. Az összes vizsgált felhasználási eset 90%-ában az expozíciós idő rövidebb volt, mint a fent említett tipikus napi expozíciós idő. Az összes felhasználási eset fennmaradó 10%-ában hosszabb expozíciós idővel kell számolni, ezekben az esetekben munkahely-specifikus vizsgálatot kell végezni.</p>				

4. táblázat: A kockázati tényezők (EP) meghatározása az egyenértékű rezgésérték és az expozíció időtartama függvényében [6]

Äquivalenter Schwingungs wert a _{hv,eq} [m/s ²]	[hours] [min]	Expositionsdauer									
		0.1	0.2	0.5	1	2	3	4	5	6	8
		6	12	30	60	120	180	240	300	360	480
		Risikokennfaktoren									
2.5		1	3	6	13	25	38	50	63	75	100
3		2	4	9	18	36	54	72	90	108	144
3.5		2	5	12	25	49	74	98	123	147	196
4		3	6	16	32	64	96	128	160	192	256
4.5		4	8	20	41	81	122	162	203	243	324
5		5	10	25	50	100	150	200	250	300	400
5.5		6	12	30	61	121	182	242	303	363	484
6		7	14	36	72	144	216	288	360	432	576
6.5		8	17	42	85	169	254	338	423	507	676
7		10	20	49	98	196	294	392	490	588	784
7.5		11	23	56	113	225	338	450	563	675	900
8		13	26	64	128	256	384	512	640	768	1024
8.5		14	29	72	145	289	434	578	723	867	1156
9		16	32	81	162	324	486	648	810	972	1296
9.5		18	36	90	181	361	542	722	903	1083	1444
10		20	40	100	200	400	600	800	1000	1200	1600
10.5		22	44	110	221	441	662	882	1103	1323	1764
11		24	48	121	242	484	726	968	1210	1452	1936
11.5		26	53	132	265	529	794	1058	1323	1587	2116
12		29	58	144	288	576	864	1152	1440	1728	2304
12.5		31	63	156	313	625	938	1250	1563	1875	2500
13		34	68	169	338	676	1014	1352	1690	2028	2704
13.5		36	73	182	365	729	1094	1458	1823	2187	2916
14		39	78	196	392	784	1176	1568	1960	2352	3136
14.5		42	84	210	421	841	1262	1682	2103	2523	3364
15		45	90	225	450	900	1350	1800	2250	2700	3600
15.5		48	96	240	481	961	1442	1922	2403	2883	3844
16		51	102	256	512	1024	1536	2048	2560	3072	4096
16.5		54	109	272	545	1089	1634	2178	2723	3267	4356
17		58	116	289	578	1156	1734	2312	2890	3468	4624
17.5		61	123	306	613	1225	1838	2450	3063	3675	4900
18		65	130	324	648	1296	1944	2592	3240	3888	5184
18.5		68	137	342	685	1369	2054	2738	3423	4107	5476
19		72	144	361	722	1444	2166	2888	3610	4332	5776
19.5		76	152	380	761	1521	2282	3042	3803	4563	6084
20		80	160	400	800	1600	2400	3200	4000	4800	6400

Risikoklasse:

Risikokennfaktor: < 100	Tagesschwingungsbelastung < 2.5 m/s ² , Auslösewert nicht überschritten, keine Maßnahmen
Risikokennfaktoren 100-400:	Tagesschwingungsbelastung 2.5 - 5 m/s ² , Auslösewert überschritten, Maßnahmen erforderlich
Risikokennfaktor >400:	Tagesschwingungsbelastung > 5 m/s ² , Expositionsgrenzwert überschritten

Tudnivalók a 4. táblázat alkalmazásával kapcsolatban:

1. páratlan expozíciós idők

Ha az egyenértékű rezgésérték és az expozíciós idő ismert, lépj a megfelelő sorba és oszlopba, tekintsd meg a kockázati tényezőt, és hasonlítsd össze a 4. táblázat alatti kockázati osztályokkal.

Ha az expozíciós idő nem páros számérték, mint például a belső égésű motorral működő láncfűrészekre vonatkozó 3,7 órás szabványos expozíciós idő, a kockázati tényező meghatározható az egyes kisebb expozíciós idők egyszerű összeadásával.

Példa egy megadott 7,5 m/s-os egyenértékű rezgésértékre:

3 óra \Rightarrow EP = 338

0,5 óra \Rightarrow EP = 56

0,1 óra \Rightarrow EP = 11

0,1 óra \Rightarrow EP = 11

ÖSSZEG: 3,7 óra \Rightarrow EP = 416

Ez a kockázati tényező azt jelezné, hogy az expozíciós határértéket túllépték.

2. Ismeretlen expozíciós idő

A 4. táblázat arra is használható, hogy meghatározzunk egy megengedett expozíciós időt. Az egyenértékű rezgésérték ismert, és a megengedett expozíciós határértékhez (5 m/s² ill. EP 400) meg kell határozni a megengedett expozíciós időt.

Példa egy megadott 7,5 m/s-os egyenértékű rezgésértékre:

EP = 338 \Rightarrow az expozíciós idő 3 óra.

EP = 56 \Rightarrow az expozíciós idő 0,5 óra.

Összeg EP = 394, azaz 400 alatt \Rightarrow a megengedett expozíciós idő 3,5 óra.

3. Több kéziszerszám használata egy napon

Ha egy munkanapon több kéziszerszámot egymás után használnak, a kockázati tényezőt az egyes használt szerszámok egyedi tényezőinek összeadásával számítják ki. Miután a meglévő dokumentumokból meghatározták az egyes szerszámok expozíciós időtartamát és egyenértékű rezgésértékét, az egyes szerszámokra vonatkozó kockázati tényezőket a 4. táblázatból kapjuk meg. Ezeket összeadva kapjuk meg a teljes kockázati tényezőt.

1. példa: négy különböző szerszámot használtak ugyanazon a napon.

EP a 4. táblázatból:

	$a_{hv,eq}$	t	EP
1. szerszám	12,0 m/s ²	6 perc	29
2. szerszám	8,0 m/s ²	12 perc	26
3. szerszám	6,0 m/s ²	12 perc	14
4. szerszám	5,0 m/s ²	30 perc	25

Összeg EP: 94

Eredmény: az összes szerszám kockázati tényezője 100 alatt van, ez nem haladja meg a beavatkozási értéket. Nem kell intézkedéseket tenni a rezgésveszély minimalizálása érdekében.

2. példa: négy különböző szerszámot használtak ugyanazon a napon.

EP a 4. táblázatból:

	$a_{hv,eq}$	t	EP
1. szerszám	6,0 m/s ²	6 perc	7
2. szerszám	8,0 m/s ²	12 perc	26
3. szerszám	3,5 m/s ²	60 perc	25
4. szerszám	13,0 m/s ²	30 perc	169

Összeg EP: 227

Eredmény: az összes szerszám kockázati tényezője 100 fölött van, ez meghaladja a beavatkozási értéket. Intézkedéseket kell tenni a rezgésveszély minimalizálása érdekében.

3. példa: három különböző szerszámot használtak ugyanazon a napon.

EP a 4. táblázatból:

	$a_{hv,eq}$	t	EP
1. szerszám	12.0 m/s ²	60 perc	288
2. szerszám	8.0 m/s ²	120 perc	256
3. szerszám	11.0 m/s ²	30 perc	121

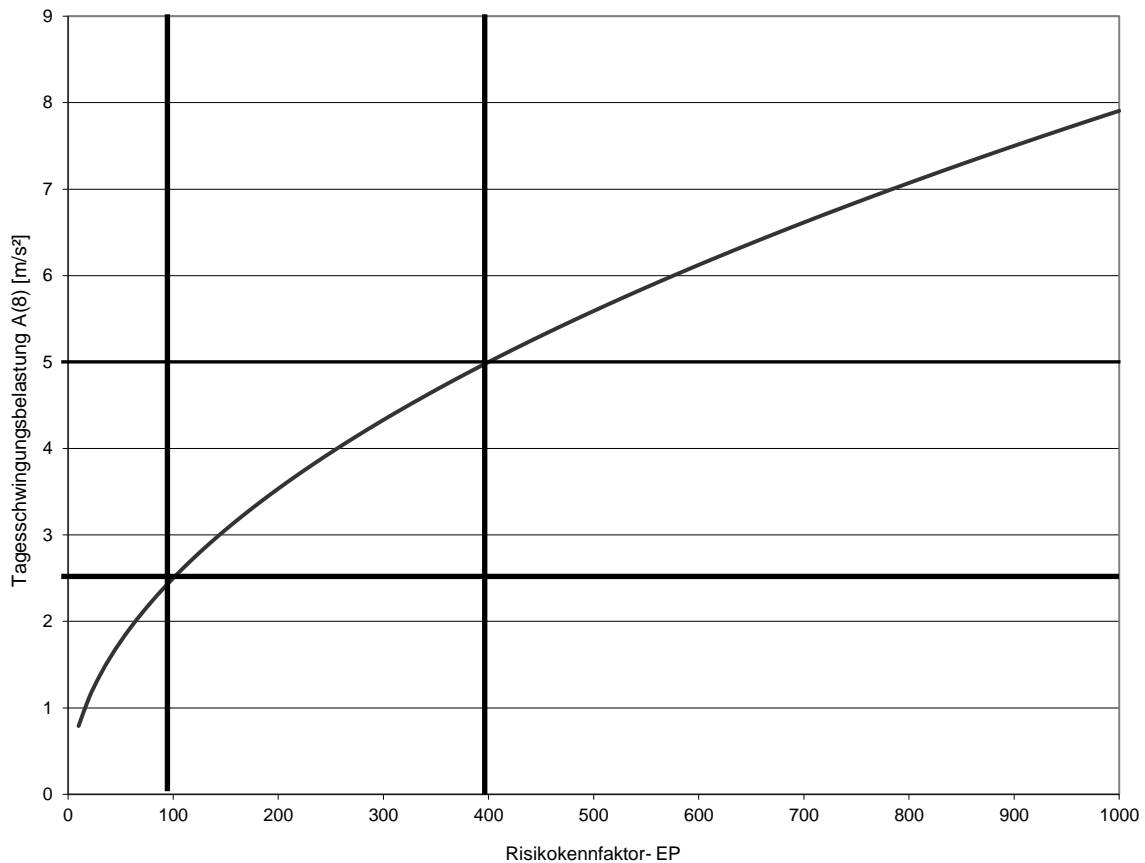
Összeg EP: 665

Eredmény: az összes szerszám kockázati tényezője 400 fölött van, ez meghaladja az expozíciós értéket. A készülékek az adott körülmények között nem alkalmasak munkahelyi használatra.

A kockázati tényező átszámítása az A(8) napi rezgésterhelésbe

Alkalmanként hasznos lehet a segédváltozóként meghatározott kockázati tényezőt reális napi rezgésterheléssé konvertálni, például annak ellenőrzésére, hogy a rezgésexpozió hogyan viszonyul a beavatkozási vagy expoziációs határértékhez. Az EP kockázati tényezőt a vízszintes tengelyen ábrázoljuk. Az ismert EP-ről felmegyünk az ívre és az ottani metszéspontról balra. Az A(8) napi rezgésterhelés a függőleges tengelyen olvasható le.

1. ábra – A kockázati tényezők átalakítása A(8) napi rezgésterheléssé



Forrásjegyzék, ill. további információk:

[1] 2002/44/EC, Directive of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibration) (sixteenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC)

[Directive 2002/44/EC](#)

[2] Übersicht Ermittlung und Bewertung von Vibrationsbelastungen (BIA-Report 2/2003, 224 – 233. o.)

[3] VDI 2057 Blatt 2 *Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen; Hand-Arm-Schwingungen*

[4] EN ISO 5349-1:2001 Mechanical vibration — Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration — Part 1: General requirements (ISO 5349-1:2001)

[5] EN ISO 5349-2:2001 Mechanical vibration — Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration — Part 2: Practical guidance for measurement at the workplace (ISO 5349-2:2001)

[6] "Vibráció" kockázatértékelés a kézzel vezetett és kézi munkagépeknél: A gyártói információk felhasználására vonatkozó megjegyzések a használati útmutatókból: [Vibráció \(dguv.de\)](#)

[7] CR 1030-1:1995; CR 1030-2:1995 Kéz-kar-rezgéshatás — Guidelines for vibration hazards reduction — Part 1: Engineering methods by design of machinery; Part 2: Management measures at the workplace

[8] Christ, E.: Vibrationseinwirkung am Arbeitsplatz – Gefährdungsbeurteilung und Prävention. Itt: „Die BG“, 5/2002 füzet

[9] Christ, E.: EU-Vibrationsschutzrichtlinie in Kraft. Itt: Sicherheitsingenieur 5/2003, 22-29.o.

[10] Neugebauer, Hartung†: Mechanische Schwingungen und Vibrationen am Arbeitsplatz, Verlag Technik und Information, 2002

[11] Hartung†, Hecker, Fischer, Kaulbars: Belastung durch mechanische Schwingungen.

Forrás: Konietzko, Dupuis, Letzel: Handbuch der Arbeitsmedizin – 33. Erg.Lg. 8/2003