

**Wibracje przekazywane na kończyny górne
INSTRUKCJA DLA PRACODAWCY**

Stan na 07.02.2024

Realizacja dyrektywy europejskiej „Wibracje” (2002/44/WE)

Niniejsze wytyczne opisują ważne wymagania dotyczące wibracji przekazywanych na kończyńy górne, wynikające z dyrektywy „Wibracje” (2002/44/WE) oraz ich realizację przez pracodawcę.

Dyrektywa UE 2002/44/WE nakłada na pracodawców wymóg analizy ryzyka w związku z narażeniem pracowników na wibracje. Niniejsza instrukcja opisuje uproszczoną metodę analizy ryzyka dla pracodawców. Metoda ta jest oparta na raporcie technicznym CEN/TC 231 w celu realizacji dyrektywy 2002/44/EG. Niniejszą dyrektywę opracowali producenci urządzeń ręcznych we współpracy z EUROMOT, europejskim stowarzyszeniem producentów silników spalinowych. Ma ona na celu poprawę komunikacji między pracodawcami a producentami narzędzi ręcznych w rozumieniu spełnienia dyrektywy 2002/44/WE i wspieranie pracodawców w przeprowadzaniu obowiązkowej analizy ryzyka. Niniejsza instrukcja odnosi się wyłącznie do określonych w dyrektywie 2002/44/WE wartości działania i wartości dopuszczalnych narażenia. Jeśli różnią się one od wartości podanych w krajowych przepisach ustawowych, nie można korzystać z niniejszej instrukcji.

Podane wyniki stanowią jedynie wartości referencyjne i nie mogą zastępować indywidualnej oceny ryzyka dla danego przypadku. Przy dokonywaniu oceny należy uwzględnić zwłaszcza dalsze okoliczności, takie jak metody pracy, temperaturę, klimat i inne czynniki. EUROMOT nie ponosi odpowiedzialności za prawidłowość wyników i oszacowań uzyskanych z użyciem tej metody dla konkretnego przypadku zastosowania. W poszczególnych przypadkach i w razie pytań należy włączyć w analizę ryzyka odpowiednich ekspertów ze stowarzyszeń zawodowych. Jeśli to wymagane, dalsze informacje można uzyskać również od producentów danych maszyn.

Spis treści:

1. Co nowego?
 2. Środki
 3. Konieczne działania
 4. Wskazówki praktyczne i dotyczące realizacji
 5. Uproszczona metoda określania dziennego narażenia na drgania
-

1. Co nowego?

Dyrektywa WE „Wibracje” odnosi się bezpośrednio do norm ISO 5349-1:2001 i ISO 5349-2:2001, które przedstawiają stan wiedzy w odniesieniu do pomiaru i analizy drgań oraz wibracji na stanowiskach pracy.

Ze stanu tego oraz z dyrektywy WE wynikają pewne nowości i zmiany dla zakładów pracy. Zaliczają się do nich np. wymagania dotyczące określania i analizy ryzyka (artykuł 4), przeszkolenia pracowników (artykuł 6) oraz realizacji programu minimalizacji drgań (artykuł 5).

Zgodnie z obowiązującymi normami stosowane są zmierzone, ważne częstotliwością przyspieszenia na uchwytach narzędzia.

Podstawą oceny poziomu narażenia na wibracje przekazywane na kończyny górne jest obliczenie dziennej wartości narażenia, znormalizowanej dla ośmiogodzinnego okresu odniesienia A(8). Wskazówki dotyczące pomiarów są podane w załączniku do dyrektywy WE. Uproszczona procedura jest opisana w ostatniej części niniejszej broszury.

Zależnie od wartości działania i wartości dopuszczalnych narażenia należy, zgodnie z dyrektywą WE, zastosować środki podane w odpowiednich artykułach. Wartości działania narażenia mają charakter prewencyjny, a ich celem jest zapobieganie schorzeniom spowodowanym wibracjami.

Jeśli u pracownika zostanie przekroczona wartość dopuszczalna narażenia, znacząco wzrasta ryzyko wystąpienia schorzeń spowodowanych wibracjami u operatora narzędzia ręcznego.

Jeśli dzienna wartość narażenia na drgania pracownika A(8) przekracza wartość działania narażenia 2,5 m/s², częścią oceny ryzyka są oddzielne określenie, ocena i analiza dla danej osoby.

Parametry dla wibracji przekazywanych na kończyny górne

Wartość dopuszczalna narażenia A(8) = 5 m/s²

Wartość działania narażenia A(8) = 2,5 m/s²

Wartość całkowita drgań a_{hv} : W celu obliczenia dziennej wartości narażenia na drgania A(8) używa się ważonych wartości całkowitych drgań a_{hv} , które łączą wszystkie trzy kierunki drgań na każdym uchwycie.

Równoważna wartość drgań $a_{hv,eq}$: Każde zastosowanie może obejmować wiele stanów roboczych, jak np. praca na biegu jałowym lub piłowanie z pełnym obciążeniem. Można je zestawić w równoważną wartość drgań $a_{hv,eq}$

2. Środki

Gdy tylko przekroczona zostanie dzienna wartość działania narażenia $2,5 \text{ m/s}^2$, pracodawca musi wdrożyć program obejmujący środki techniczne i organizacyjne, który uwzględni zwłaszcza następujące środki:

- Prawidłowe ustalenie i ocena zagrożenia (artykuł 4)
- Dobór właściwego sprzętu roboczego, powodującego możliwie najmniej wibracji (artykuł 5 (2)(b))
- Zapewnienie dodatkowego sprzętu i odzieży ochronnej, przykładowo systemów trzymania ograniczających wibracje, ogrzewanych rękawiczek lub rękawic ochronnych (artykuł 5 (2)(c)/(i))
- Właściwie programy konserwacji sprzętu roboczego (artykuł 5(2)(d))
- Ograniczenie czasu trwania i intensywności wibracji (artykuł 5(2)(g))
- Odpowiednie przerwy na odpoczynek (artykuł 5(2)(h))
- Informowanie i szkolenie (artykuł 6)
- Kontrola warunków zdrowotnych (artykuł 8)

3. Konieczne działania

Wartości orientacyjne dla typowego narażenia na wibracje są podane m.in. w bazach danych stowarzyszeń branżowych (VIBEX), bazie danych KarLA ([Wibracje przekazywane na kończyny górne – KARLA \(karla-info.de\)](http://www.karla-info.de)), publikacjach branżowych lub informacjach od producenta.

Szczególnie ważne jest oszacowanie, czy wartości orientacyjne:

- zostały określone zgodnie z obowiązującymi normami dotyczącymi pomiarów,
- bazują na tych samych wielkościach pomiarowych co ekwiwalentna wartość drgań oraz
- czy są to wiarygodne wartości (Najodpowiedniejsze są zawsze dane z oficjalnych badań typu przeprowadzanych przez akredytowane laboratoria pomiarowe).

Jeśli nie są dostępne żadne możliwe do użycia wartości lub warunki pracy pracownika znacząco odbiegają od ustandaryzowanych warunków pomiarowych, należy dokonać pomiarów na danym stanowisku pracy, w reprezentatywnych warunkach zastosowania.

4. Wskazówki praktyczne i dotyczące realizacji

Praktyczne wskazówki dotyczące realizacji dyrektywy WE „Wibracje”:

- Zagrożenia należy określić i w razie potrzeby zarejestrować, stosując aktualną technikę pomiarową.
- Narażonych na drgania pracowników należy kompleksowo przeszkolić w zakresie zagrożeń dla zdrowia spowodowanych wibracjami przekazanymi na kończyny górne.
- Sprzęt roboczy należy konserwować zgodnie ze wskazówkami od producenta, aby zachować sprawność maszyny.
- Tępe narzędzia należy naostrzyć lub naprawić bądź zaprzestać ich używania.
- Dane dotyczące wibracji należy ustalić na podstawie dokumentacji technicznej.
- Przy nabywaniu nowego wyposażenia należy preferować maszyny o niższych wartościach wibracji, jeśli ich kryteria zakupu lub cechy techniczne są takie same lub lepsze, co innych opcji.
- Należy rozpocząć realizację programów zmniejszania wibracji i środków technicznych/organizacyjnych.
- Osobiste wyposażenie ochronne należy przetestować: zaliczają się do niego sprawdzone rękawice antywibracyjne lub suche obuwie do pracy w chłodniejszych porach roku.

5. Uprozczone postępowanie w celu określenia dziennego narażenia na drgania

Ta część instrukcji opisuje uproszczoną metodę określania dziennego narażenia na drgania A(8). Może być ona używana zamiast pomiarów na stanowisku pracy, jeśli używanie narzędzia bądź narzędzi ma miejsce w warunkach odpowiadających tym z obowiązujących norm pomiarowych.

Wymagania:

1. Producent określonej maszyny udostępnia zgodne z normami dane (wynikające ze wskazówki dotyczącej specyficznej dla urządzenia normy i danych technicznych jako wartość całkowita drgań a_{hv} lub równoważna wartość drgań $a_{hv,eq}$).
2. Warunki pracy w miejscu zastosowania maszyny są takie same jak te, w których zmierzono wartości producenta, lub do nich podobne. (Sprawdzić dane od producenta pod kątem odpowiednich wartości lub skontaktować się z producentem w razie wątpliwości.)
3. Używana przez pracownika maszyna jest w dobrym stanie ogólnym i jest konserwowana zgodnie z zaleceniami producenta.
4. Używane narzędzia i elementy montowane są takie same jak te używane przez producenta do oceny wartości drgań, lub do nich zbliżone.

Dla uproszczonego określania dziennego narażenia na drgania oprócz czasu narażenia wymagane są wartości drgań używanych przez pracownika urządzeń.

Czas narażenia to okres, przez jaki pracownik jest wystawiony na przenoszenie drgań z uchwytów maszyny na swoje ciało. Czas ten należy określić na stanowisku pracy w reprezentatywnych warunkach lub zastosować ustandaryzowany czas narażenia podany w tabeli 1, 2 lub 3. Ustandaryzowane wartości czasu narażenia zostały określone w warunkach roboczych, zgodnie z metodami statycznymi, i przedstawiają sobą znaczącą większość typowych przypadków zastosowania. Jeśli dana kategoria maszyn nie jest wymieniona w tabelach, można wyprowadzić wartości szacunkowe w oparciu o zbliżone urządzenia.

Druga wymagana wartość pomiarowa to ekwiwalentna wartość drgań $a_{hv,eq}$, która obejmuje wszystkie stany robocze maszyny i w ramach tej oceny ryzyka stanowi wyższą wartość w miejscach uchwytowych na maszynie. Jeśli producent udostępnia jedynie dane wibracji dla pojedynczych stanów pracy, można ich użyć jako wartości ważonych w stosunku do całego czasu narażenia. Raport techniczny CEN, CEN/TR 15350, zawiera wskazówki dotyczące norm pomiarów drgań, w których zawarte są typowe proporcjonalne udziały stanów roboczych.

Z reguły znaczenie ma tylko klasa ryzyka dotycząca danego pracownika, ponieważ na jej podstawie można określić ewentualne środki, jakie musi zastosować pracodawca.

Dla uniknięcia złożonych obliczeń wystarczy odczytanie odpowiedniego parametru ryzyka z tabeli 4, na podstawie czasu narażenia i ekwiwalentnej wartości drgań.

Jeśli to żądane, pracodawca może przetworzyć parametry ryzyka bezpośrednio na dzienne narażenie na drgania A(8) przy użyciu wykresu na ilustracji 1.

Możliwe są 3 sytuacje:

- a. Współczynnik ryzyka EP wynosi mniej niż 100: Pracodawca nie musi wdrażać żadnych środków.
- b. Współczynnik ryzyka EP leży między 100 a 400: Urządzenia można użytkować z opisanymi powyżej środkami.
- c. Współczynnik ryzyka EP wynosi więcej niż 400: Użytkowanie urządzenia jest dozwolone wyłącznie, jeśli czas narażenia zostanie zredukowany i stosowane będą dodatkowe środki zapobiegawcze.

Jeśli pracownik używa jednocześnie kilku urządzeń, parametry ryzyka można określić indywidualnie i zsumować, aby uzyskać wartość całkowitą. Tę wartość całkowitą należy następnie sklasyfikować zgodnie z podanymi wyżej kryteriami.

Tabela 1: Typowe dzienne wartości czasu narażenia dla reprezentatywnych narzędzi ręcznych (produkty z silnikiem spalinowym)

Maszyna	Zakres zastosowania	Pracownik	Specjalista	Operator z działu produkcji
Piła łańcuchowa do Pielęgnacja drzew	Pielęgnacja drzew	-	-	2,4 h (145 min)
Piła łańcuchowa	Leśnictwo, rolnictwo, pielęgnacja powierzchni zielonych	-	-	3,7 h (210 min)
Podkaszarka do trawy	Pielęgnacja powierzchni zielonych	1 h (60 min)	2 h (120 min)	4 h (240 min)
Kosa mechaniczna	Pielęgnacja pasów zieleni oraz powierzchni zielonych	1 h (60 min)	2 h (120 min)	3,5 h (210 min)
Nożyce do pielęgnacji żywopłotów	Pielęgnacja powierzchni zielonych	0,9 h (55 min)	1,9 h (115 min)	3,5 h (210 min)
Nożyce do pielęgnacji żywopłotów z długim wysięgnikiem	Pielęgnacja powierzchni zielonych, usługi komunalne	0,6 h (35 min)	1,3 h (80 min)	2 h (120 min)
Dmuchała do liści (silnik noszony na plecach)	Usługi komunalne	0,6 h (35 min)	1,2 h (70 min)	3 h (180 min)
Dmuchała do liści (urządzenie kompaktowe)	Usługi komunalne	0,3 h (20 min)	0,6 h (35 min)	1,5 h (90 min)
Odkurzacz	Usługi komunalne	0,3 h (20 min)	0,6 h (35 min)	1 h (60 min)
Krawędziarka trawnikowa	Pielęgnacja powierzchni zielonych	1 h (60 min)	2 h (120 min)	3 h (180 min)
Podkrzesywarka	Pielęgnacja drzew	0,2 h (10 min)	0,4 h (25 min)	0,5 h (30 min)
Szczotka spalinowa	Pielęgnacja powierzchni zielonych, zakłady budowlane	0,3 h (20 min)	0,6 h (35 min)	2 h (120 min)
Opryskiwacz	Rolnictwo	0,25 h (15 min)	0,5 h (30 min)	1 h (60 min)

Urządzenie do zbiorów (z bijakami)	Rolnictwo	0,75 h (45 min)	1,5 h (90 min)	3 h (180 min)
Urządzenie do zbiorów (z hakami do gałęzi)	Rolnictwo	0,75 h (45 min)	1,5 h (90 min)	3 h (180 min)
Glebogryzarka silnikowa	Rolnictwo	0,5 h (30 min)	1 h (60 min)	2 h (120 min)
Świder ręczny	Rolnictwo	0,25 h (15 min)	0,5 h (30 min)	1 h (60 min)
Wkrętarka do pali	Rolnictwo, gospodarka komunalna	0,75 h (45 min)	1,5 h (90 min)	3 h (180 min)
Przecinarka (ręczna)	Zakłady budowlane	0,3 h (20 min)	0,6 h (35 min)	1 h (60 min)
Przecinarka (prowadzona ręcznie)	Zakłady budowlane	-	-	2,5 h (150 min)
<p>Uwaga: Podane dzienne czasy narażenia zostały określone w warunkach reprezentatywnych. W 90% zbadanych przypadków zastosowania czasy narażenia były krótsze od wymienionych wyżej typowych dziennych czasów narażenia. W pozostałych 10% wszystkich przypadków zastosowania należy się liczyć z dłuższym czasem narażenia. W takich wypadkach należy przeprowadzić badanie dla specyficznego stanowiska pracy.</p>				

Tabela 2: Typowe dzienne czasy narażenia dla reprezentatywnych narzędzi ręcznych (produkty zasilane napięciem sieciowym)

Maszyna	Zakres zastosowania	Pracownik	Specjalista	Operator z działu produkcji
Nożyce do pielęgnacji żywopłotów	Pielęgnacja powierzchni zielonych	0,75 h (45 min)	1,5 h (90 min)	-
Dmuchała do liści (urządzenie kompaktowe)	Usługi komunalne	0,25 h (15 min)	0,5 h (30 min)	-
Podkaszarka do trawy	Pielęgnacja powierzchni zielonych	0,5 h (30 min)	1 h (60 min)	-
Podkrzesywar ka	Pielęgnacja drzew	0,1 h (5 min)	0,2 h (10 min)	-
Nożyce do pielęgnacji żywopłotów z długim wysięgnikiem	Pielęgnacja powierzchni zielonych, usługi komunalne	0,5 h (30 min)	1 h (60 min)	-

Piła łańcuchowa	Leśnictwo, rolnictwo, Pielęgnacja powierzchni zielonych	0,5 h (30 min)	1 h (60 min)	2,5 h (150 min)
Odkurzacz	Usługi komunalne	0,25 h (15 min)	0,5 h (30 min)	-
Uwaga: Podane dzienne czasy narażenia zostały określone w warunkach reprezentatywnych. W 90% zbadanych przypadków zastosowania czasy narażenia były krótsze od wymienionych wyżej typowych dziennych czasów narażenia. W pozostałych 10% wszystkich przypadków zastosowania należy się liczyć z dłuższym czasem narażenia. W takich wypadkach należy przeprowadzić badanie dla specyficznego stanowiska pracy.				

Tabela 3: Typowe dzienne czasy narażenia dla reprezentatywnych narzędzi ręcznych (produkty zasilane bateryjnie)

Maszyna	Zakres zastosowania	Pracownik	Specjalista	Operator z działu produkcji
Piła łańcuchowa do Pielęgnacja drzew	Pielęgnacja drzew	-	-	1,6 h (100 min)
Piła łańcuchowa	Leśnictwo, rolnictwo, Pielęgnacja powierzchni zielonych	0,5 h (30 min)	1 h (60 min)	2,5 h (150 min)
Podkaszarka do trawy	Pielęgnacja powierzchni zielonych	0,5 h (30 min)	1 h (60 min)	2 h (120 min)
Kosa mechaniczna	Pielęgnacja pasów zieleni, Pielęgnacja powierzchni zielonych	0,5 h (30 min)	1 h (60 min)	1,8 h (110 min)
Nożyce do pielęgnacji żywopłotów	Pielęgnacja powierzchni zielonych	0,75 h (45 min)	1,5 h (90 min)	2,8 h (170 min)
Nożyce do pielęgnacji żywopłotów z długim wysięgnikiem	Pielęgnacja powierzchni zielonych, Usługi komunalne	0,5 h (30 min)	1 h (60 min)	1,6 h (95 min)
Dmuchała do liści (urządzenie kompaktowe)	Usługi komunalne	0,25 h (15 min)	0,5 h (30 min)	1,3 h (80 min)

Podkrzesywarka	Pielęgnacja drzew	0,1 h (5 min)	0,2 h (10 min)	0,3 h (20 min)
Urządzenie do zbioru oliwek (z bijakami)	Rolnictwo	0,75 h (45 min)	1,5 h (90 min)	2,6 h (155 min)
Przecinarka (ręczna)	Zakłady budowlane	0,25 h (15 min)	0,5 h (30 min)	0,9 h (55 min)
<p>Uwaga: Podane dzienne czasy narażenia zostały określone w warunkach reprezentatywnych. W 90% zbadanych przypadków zastosowania czasy narażenia były krótsze od wymienionych wyżej typowych dziennych czasów narażenia. W pozostałych 10% wszystkich przypadków zastosowania należy się liczyć z dłuższym czasem narażenia. W takich wypadkach należy przeprowadzić badanie dla specyficznego stanowiska pracy.</p>				

Tabela 4: Określenie parametrów ryzyka (EP) w zależności od ekwiwalentnej wartości drgań i czasu narażenia [6]

Äquivalenter Schwingungswert $a_{hv,eq}$ [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/s², Auslösewert nicht überschritten, keine Maßnahmen

Risikokennfaktoren 100-400: Tagesschwingungsbelastung 2.5 - 5 m/s², Auslösewert überschritten, Maßnahmen erforderlich

Risikokennfaktor >400: Tagesschwingungsbelastung > 5 m/s², Expositionsgrenzwert überschritten

Wskazówki dotyczące stosowania tabeli 4:

1. Czasy narażenia niebędące liczbami całkowitymi

Jeśli znane są ekwiwalentna wartość drgań i czas narażenia, należy znaleźć odpowiednią wiersz i kolumnę, odczytać parametr ryzyka i porównać go z klasami ryzyka podanymi poniżej tabeli 4.

Jeśli czas narażenia nie jest liczbą całkowitą, jak np. w przypadku standardowego czasu narażenia 3,7 godziny dla pił łańcuchowych z silnikiem spalinowym, można określić parametr ryzyka poprzez dodanie do siebie poszczególnych, mniejszych wartości czasu narażenia.

Przykład dla standardowej ekwiwalentnej wartości drgań 7,5 m/s:

3 godziny \Rightarrow EP = 338

0,5 godziny \Rightarrow EP = 56

0,1 godziny \Rightarrow EP = 11

0,1 godziny \Rightarrow EP = 11

SUMA 3,7 godziny \Rightarrow EP = 416

Z tych parametrów ryzyka wynika, że wartość dopuszczalna narażenia została przekroczona.

2. Nieznany czas narażenia

Tabeli 4 można używać również do określania dopuszczalnego czasu narażenia. Znana jest ekwiwalentna wartość drgań i ma zostać obliczony czas narażenia dla wartości dopuszczalnej narażenia (5 m/s² wzgl. EP 400).

Przykład dla standardowej ekwiwalentnej wartości drgań 7,5 m/s:

EP = 338 \Rightarrow czas narażenia wynosi 3 godziny.

EP = 56 \Rightarrow czas narażenia wynosi 0,5 godziny.

Suma EP = 394, tzn. poniżej 400 \Rightarrow Dopuszczalny czas narażenia wynosi 3,5 godziny.

3. Użycie wielu narzędzi ręcznych jednego dnia

Jeśli jednego dnia kolejno używanych jest kilka narzędzi roboczych, parametr ryzyka oblicza się poprzez dodanie poszczególnych parametrów dla wszystkich używanych narzędzi. Po określeniu czasu narażenia i ekwiwalentnej wartości drgań dla każdego narzędzia na podstawie dostępnych materiałów parametry ryzyka odczytuje się z tabeli 4. Sumuje się je w celu uzyskania całkowitego parametru ryzyka.

Przykład 1: Jednego dnia używane były cztery różne narzędzia.

EP z tabeli 4:

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

Suma EP: 94

Wynik: Parametr ryzyka dla wszystkich narzędzi wynosi mniej niż 100, co oznacza, że wartość działania narażenia nie została przekroczona. Nie trzeba podejmować żadnych działań w celu zmniejszenia ryzyka powodowanego przez drgania.

Przykład 2: Jednego dnia używane były cztery różne narzędzia.

EP z tabeli 4:

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

Suma EP: 227

Wynik: Parametr ryzyka dla wszystkich narzędzi wynosi więcej niż 100, co oznacza, że wartość działania narażenia została przekroczona. Należy podjąć działania w celu zmniejszenia ryzyka powodowanego przez drgania.

Przykład 3: Jednego dnia używane były trzy różne narzędzia.

EP z tabeli 4:

	$a_{hv,eq}$	t	EP
Narzędzie 1	12,0 m/s ²	60 min	288
Narzędzie 2	8,0 m/s ²	120 min	256
Narzędzie 3	11,0 m/s ²	30 min	121

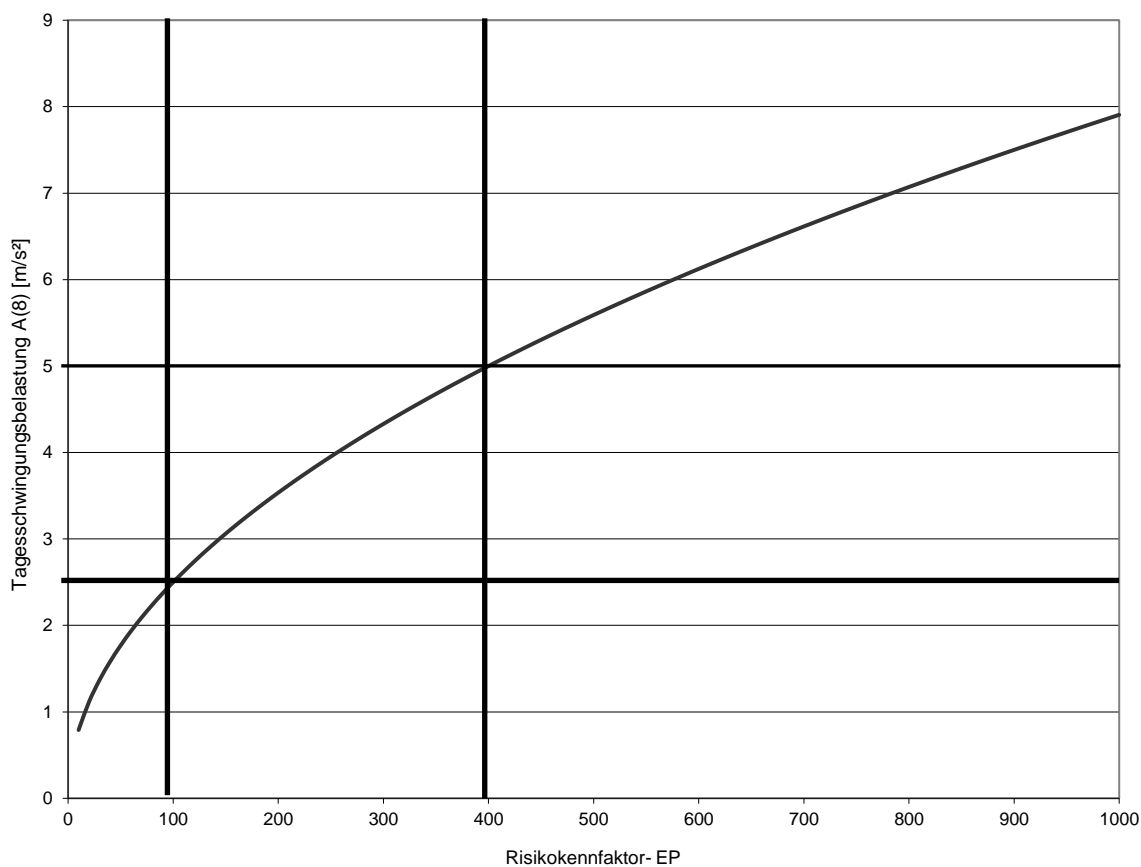
Suma EP: 665

Wynik: Parametr ryzyka dla wszystkich narzędzi wynosi więcej niż 400, co oznacza, że wartość dopuszczalna narażenia została przekroczona. Przy podanych wymaganiach urządzenia nie nadają się do zastosowania na stanowisku pracy.

Konwersja parametru ryzyka na dzienne narażenie na drgania A(8)

Okazjonalnie może być przydatna konwersja zdefiniowanego jako wartość pomocnicza parametru ryzyka na realistyczne dzienne narażenie na drgania, przykładowo aby sprawdzić, ile wynosi obciążenie drganiami w porównaniu z wartościami działania i dopuszczalną narażenia. Współczynnik ryzyka EP należy nanieść na oś poziomą. Od znanego EP należy spojrzeć w górę, a od jego punktu przecięcia – w lewo. Na osi pionowej można odczytać dzienne narażenie na drgania A(8).

Rysunek 1 – Przetwarzanie parametrów ryzyka na dzienne narażenie na drgania A(8)



Źródła danych oraz dodatkowe informacje:

[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)

[Dyrektywa 2002/44/WE](#)

[2] Przegląd ustalania i oceny narażenia na wibracje (raport BIA 2/2003, s. 224 – 233)

[3] VDI 2057 arkusz 2 *Wpływ wibracji mechanicznych na osoby, wibracje przekazywane na kończyny górne*

[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] Ocena ryzyka „Wibracje” dla ręcznych i prowadzonych ręcznie maszyn roboczych: Wskazówki dotyczące używania danych od producenta z instrukcji obsługi: [Wibracje \(dguv.de\)](#)

[7] CR 1030-1:1995; CR 1030-2:1995 Hand-arm vibration — 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. W: „Die BG”, zeszyt 5/2002

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

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

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

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