



Systemy ściernie

Przewodnik dotyczący bezpieczeństwa
materiałów ściernych w miejscu pracy



Spis treści

Wstęp	3
Główne zagrożenia w przemyśle	4
Zarządzanie ryzykiem	6
Pył	8
Ograniczanie zagrożeń związanych z pyłem	10
Hałas	12
Ograniczanie zagrożeń związanych z hałasem	14
Drgania na ramię pracownika	16
Ograniczanie zagrożeń związanych z wibracjami	18
Uraz	22
Ograniczanie ryzyka urazów	24
Wnioski	26
Przewodnik po ŚOI	28-29

Wstęp

Podobnie jak w przypadku wszystkich procesów przemysłowych, stosowanie materiałów ściernych wiąże się z pewnym ryzykiem, zarówno dla operatorów sprzętu, jak i personelu znajdującego się w pobliżu. Tarcza szlifierska lub dysk mogą standardowo pracować z prędkością np.: 10 000 obr./min, a ich krawędź porusza się z prędkością do 290 km/h.

W perspektywie krótkoterminowej zagrożenia obejmują potencjalne urazy w wyniku przypadkowego kontaktu z ruchomymi elementami lub pyłem unoszącym się w powietrzu oraz oparzenia spowodowane przez iskry lub nagrzane elementy. W dłuższej perspektywie zagrożenia obejmują uszkodzenia spowodowane działaniem pyłu, hałasu i wibracji.

Minimalizowanie tych zagrożeń i zarządzanie nimi stanowi część ustawowej odpowiedzialności każdej organizacji, która wykorzystuje narzędzia i sprzęt ścierny. Jest to również dobra praktyka biznesowa, ponieważ bezpieczeństwo i zdrowie pracowników ma kluczowe znaczenie dla jakości i produktywności. Przewodnik przedstawia sposoby zarządzania ryzykiem w operacjach z użyciem materiałów ściernych, podkreślając niektóre typowe zagrożenia i dostępne metody ich łagodzenia.



Główne zagrożenia w przemyśle

Misją Działu Materiałów Ściernych firmy 3M jest podwyższanie jakości, wydajności i produktywności poprzez zastosowanie zaawansowanych produktów i technologii z zakresu wykańczania powierzchni. Kluczową częścią tej misji jest pomoc naszym klientom w uczynieniu ich miejsc pracy bezpieczniejszymi, cichszymi i wygodniejszymi.

Aby zrozumieć podstawowe problemy związane z bezpieczeństwem, z którymi borykają się nasi klienci, firma 3M zleciła niezależną ankietę polegającą na przeprowadzeniu 150 wywiadów w całej Europie w czterech kluczowych sektorach przemysłu:

- **gotowe konstrukcyjne wyroby metalowe**
- **ogólna obróbka metali**
- **sprzęt i urządzenia przemysłowe**
- **drobne produkty i kompozyty**

Firmy biorące udział w ankiecie korzystały z szeregu narzędzi i urządzeń ściernych, z których najpopularniejszymi były szlifierki kątowe, tarczowe i mimośrodowe. Poprosiliśmy respondentów ankiety o zwrócenie uwagi na główne obawy dotyczące bezpieczeństwa związane z używaniem tego sprzętu w ich organizacji.

Największe zagrożenia bezpieczeństwa, na które zwrócili uwagę, to skaleczenia i podobne rany (41% respondentów) oraz urazy oczu (37%). Mniejsza liczba respondentów wskazała na potencjalne długoterminowe zagrożenia dla zdrowia, takie jak pył i cząstki stałe unoszące się w powietrzu (25%), drgania przenoszone na ramię pracownika (11%) i nadmierny hałas (7%).

Większość respondentów uważała, że ogólny poziom ryzyka, na jakie narażony jest ich personel, był stały lub zmniejszał się, a wielu z nich wskazało poprawę w zakresie szkoleń, edukacji i stosowania środków ochrony indywidualnej (ŚOI) jako ważne czynniki łagodzące narażenia.

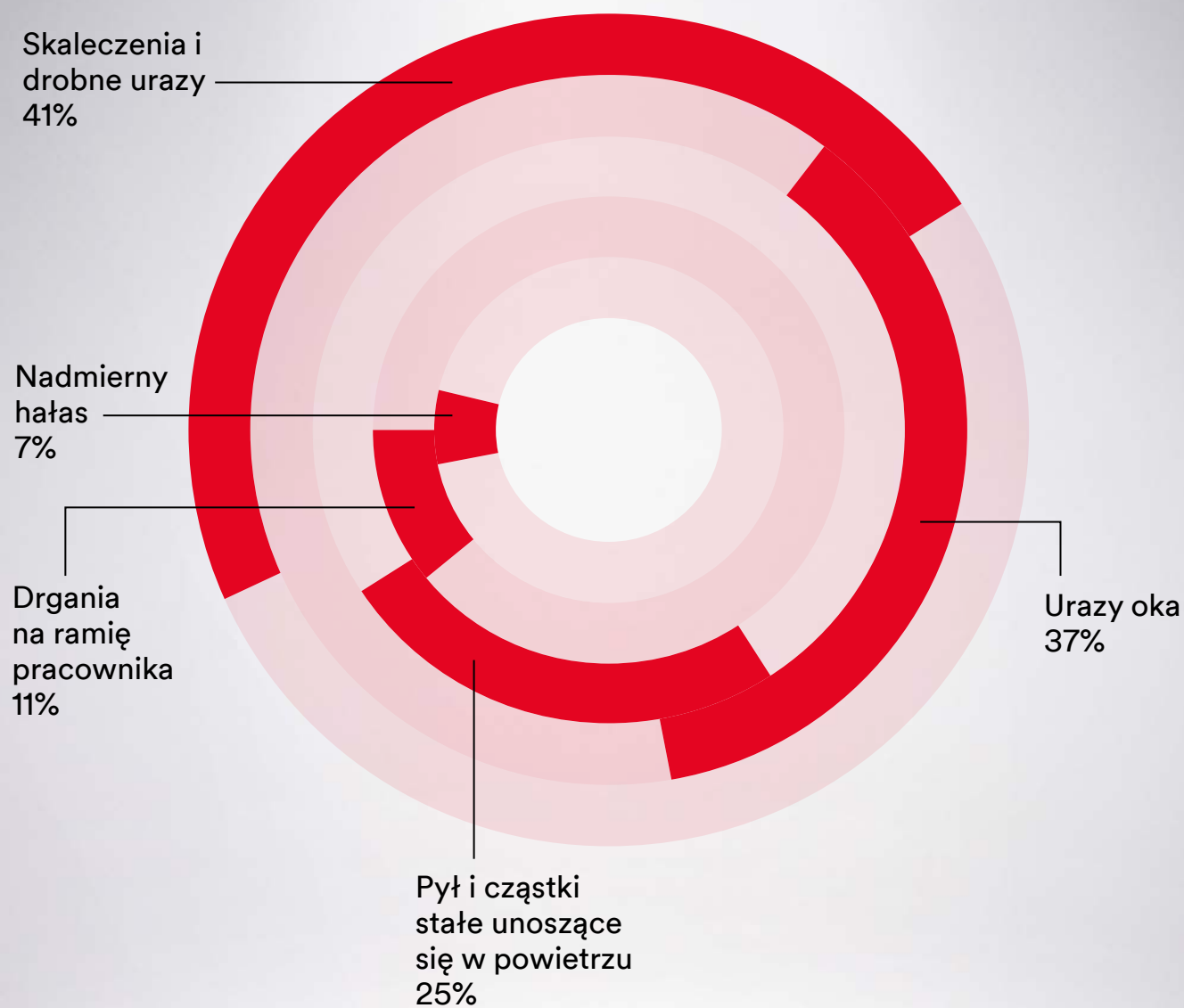
Co jednak istotne, niektórzy respondenci zauważyli, że w przeszłości lekceważono zagrożenia o długoterminowych konsekwencjach, w tym hałas, pył i wibracje. Stosunkowo niewielka liczba respondentów, którzy przytaczali te zagrożenia w naszych badaniach, sugeruje, że nadal istnieje potrzeba poprawy ich świadomości oraz podjęcia przez firmy dodatkowych kroków w celu ochrony pracowników.

Gdzie wykorzystywane są materiały ścierne?

Materiały ścierne mogą składać się z bardzo ostrych i twardych minerałów. Służą do usuwania materiału w sposób kontrolowany w celu cięcia, kształtowania lub wygładzania powierzchni obrabianego elementu. Materiały ścierne są używane w setkach zastosowań, w tym do szlifowania, cięcia, usuwania spoin, polerowania i wykańczania oraz na wielu różnych materiałach – od metali po kompozyty wzmocnione włóknami. Są nieodłączną częścią procesów produkcyjnych i konserwacyjnych w wielu sektorach przemysłu, od ogólnej obróbki metalu i konstrukcji metalowych, po wysoce precyzyjne operacje szlifowania w procesach produkcyjnych najbardziej zaawansowanych części dla przemysłu lotniczego i motoryzacyjnego.

Materiały ścierne produkowane są w wielu formach, najczęściej są to arkusze, tarcze, pasy i ściernice. Te materiały ścierne są używane na różnych maszynach szlifierskich. Do powszechnych narzędzi ściernych używanych w wielu branżach należą: szlifierki kątowe, tarczowe, mimośrodowe i szlifierki stołowe ściernicowe.

Udział zagrożeń w przemyśle w zestawieniu procentowym



Źródło: firma 3M zleciła niezależne badanie rynku – 2017 r.



Zarządzanie ryzykiem

Skuteczne zarządzanie ryzykiem we wszystkich środowiskach, w których stosowane są materiały ściernie, wymaga systematycznego podejścia. Choć stosowanie odpowiednich środków ochrony indywidualnej (ŚOI) jest najbardziej widoczną częścią strategii bezpieczeństwa w miejscu pracy, należy ją traktować jako ostatnią linię obrony przed potencjalnymi zagrożeniami.

Najlepsza praktyka w zakresie zarządzania BHP zaczyna się od dokładnej oceny ryzyka, w ramach której każda firma identyfikuje zagrożenia: tj. sprzęt i czynności, które mogą spowodować szkody, charakter potencjalnej szkody, zakres narażenia i osoby, które mogą być narażone.

Po zidentyfikowaniu zagrożeń i ryzyka, które należy ograniczyć, następnym krokiem jest zaprojektowanie i wdrożenie odpowiednich środków kontroli w celu wyeliminowania lub zminimalizowania tego ryzyka.

Istnieje pięć podstawowych rodzajów środków kontroli, które można zastosować w ramach zarządzania ryzykiem i należy je zastosować w sposób hierarchiczny. Podstawa tej hierarchii jest następująca: metody kontroli u góry grafiki są potencjalnie skuteczniejsze i zapewniają lepszą ochronę niż metody na dole. Przestrzeganie tej hierarchii zazwyczaj prowadzi do wdrażania systemów bezpieczniejszych, w których ryzyko choroby lub urazu zostaje zasadniczo zmniejszone.

1

ELIMINACJA

Modyfikacja zadania do wykonania lub miejsca pracy w taki sposób, aby zagrożenie już nie występowało. Np. zmiana projektu produktu, doboru materiałów lub produkcji poprzedzającej, tak aby sprzęt ścierny nie był już potrzebny.

2

ZASTĄPIENIE

Zastąpienie niebezpiecznego materiału, sprzętu lub działania mniej niebezpiecznym. Np. zamiana procesu usuwania materiału ściernego na proces chemiczny przy użyciu farb, powłok lub pokryć w celu uzyskania pożądanego wykończenia powierzchni.

3

ŚRODKI TECHNICZNE

Modyfikacja projektu lub specyfikacji narzędzi lub sprzętu w celu redukcji narażenia na zagrożenie. Np. zautomatyzowanie w celu zastąpienia sprzętu ręcznego, zapewnienie stosowania osłon na narzędziach, zainstalowanie odpowiedniej wentylacji stanowiska pracy. Zastąpienie **metod, narzędzi i produktów ściernych** alternatywnymi rozwiązaniami, które stanowią mniejsze ryzyko dla operatorów.

4

ADMINISTRACYJNE ŚRODKI ZARADCZE

Wprowadzanie praktyk i procedur pracy, które zmniejszają ryzyko. Np. skrócenie czasu narażenia pracowników na zagrożenia, rotacja pracowników wokół poszczególnych zagrożeń, szkolenie operatorów, odpowiednie standardowe procedury operacyjne, plakaty i inne informacje dotyczące miejsca pracy.

5

ŚRODKI OCHRONY INDYWIDUALNEJ (ŚOI)

Zabezpieczenie pracownika odpowiednim sprzętem. Np. ochrona oczu, słuchu i dróg oddechowych, rękawice, obuwie ochronne.

[Źródło: Hierarchy of controls originates from NIOSH](#)

Niniejszy przewodnik nie obejmuje znaczących zmian w zakresie procesu lub projektu. Głównym celem przewodnika jest zmniejszenie zagrożeń poprzez wprowadzenie alternatywnych metod, narzędzi i produktów ściernych. Ponadto niniejszy dokument opisuje niektóre z dostępnych ŚOI i określa, kiedy należy ich używać.

Hierarchia środków zaradczych



Pył

Celem używania materiałów ściernych jest cięcie, kształtowanie, wykańczanie, czyszczenie lub usuwanie materiału z obrabianego elementu. W ten sposób podczas procesów ściernych usuwane są niewielkie ilości materiału, co powoduje powstawanie cząstek pyłu. Pył może również powstawać w wyniku zużycia samego materiału ściernego podczas operacji. Im drobniejszy materiał ścierny, tym drobniejsze (mniejsze) są cząsteczki pyłu i tym większe jest potencjalne ryzyko wdychania tych cząstek.

Jakie są wyniki badania rynku firmy 3M?

Badania rynku firmy 3M wskazują, że średnio 25% respondentów uważało, że pył i cząstki unoszące się w powietrzu to zagrożenia dla bezpieczeństwa, jednak odsetek ten wzrasta do 30% w przypadku sektora gotowych konstrukcyjnych wyrobów metalowych i 41% w przypadku sektora kompozytów i branż wymagających precyzyjnego szlifowania.

Skutki zdrowotne

Pył znajdujący się w powietrzu może być niebezpieczny dla operatorów w przypadku kontaktu z odsłoniętą skórą lub oczami, a zwłaszcza wchłonięcia drogą oddechową. Skutki zdrowotne narażenia na pył są związane z rozmiarem cząsteczek pyłu. Wdychane pyły są niewidoczne gołym okiem. Cząsteczki o średnicy poniżej 100 μm zwykle osadzają się w jamie ustnej, nosowej i w gardle. Stąd mogą dostać się do przewodu pokarmowego, powodując podrażnienia.

Mniejsze cząsteczki o maksymalnej wielkości 10 μm mogą osadzać się w płucach, a cząsteczki mniejsze niż 4 μm mogą być przenoszone do pęcherzyków płucnych – obszarów wymiany gazowej głęboko w płucach. Małe cząsteczki mogą być również transportowane z płuc do innych części ciała poprzez układ krwionośny i limfatyczny. Ponadto toksyczność materiałów ma tendencję do wzrostu wraz ze zmniejszaniem się wielkości cząstek, ponieważ stosunkowo duże pole powierzchni niezwykle drobnych cząstek zwiększa możliwość nawiązywania przez nie reakcji z komórkami ciała.

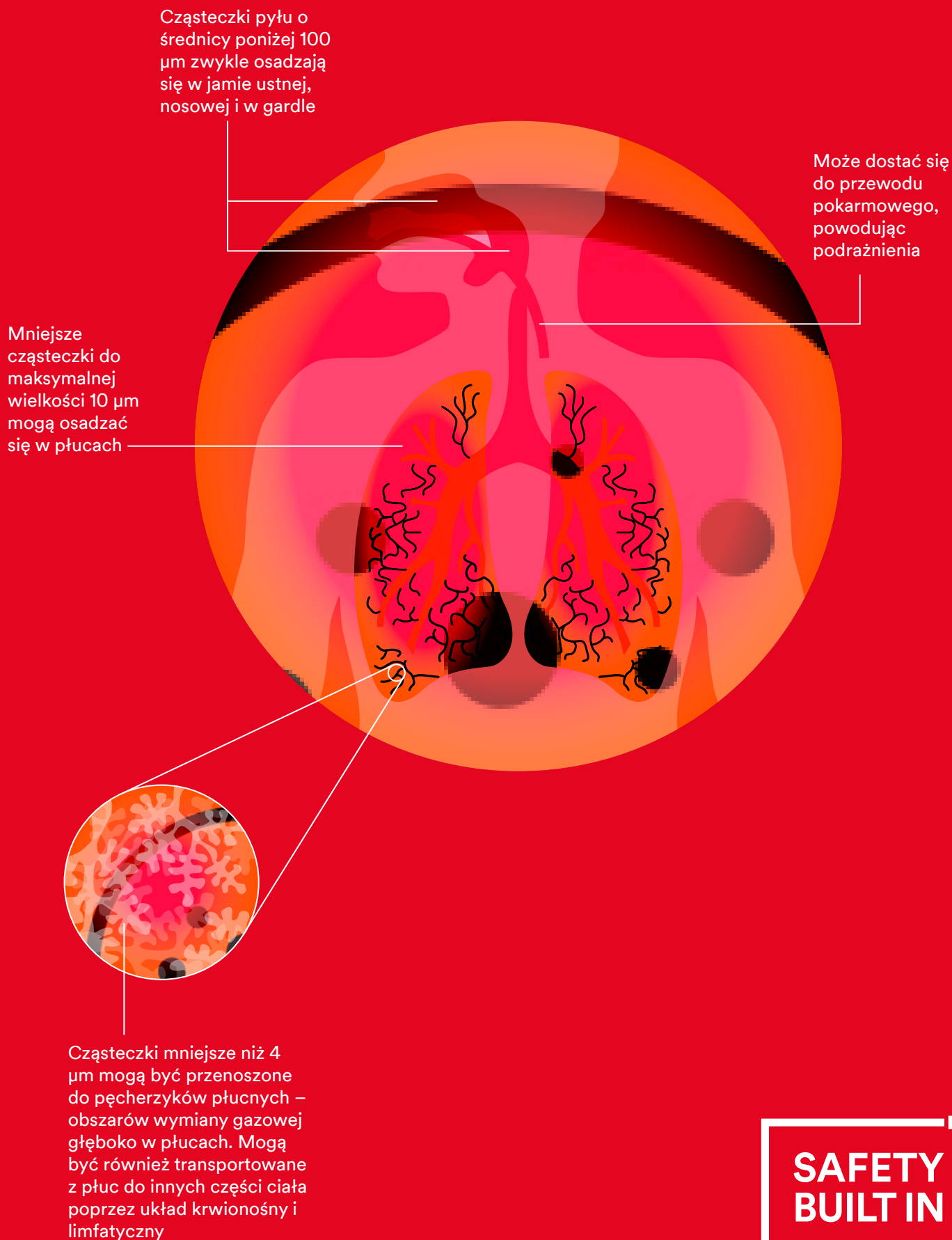
Narażenie na pył może wywołać stan zapalny układu oddechowego i uczulenie, prowadząc do reakcji alergicznych, takich jak astma zawodowa. Długotrwałe narażenie na pyły metalowe może prowadzić do problemów z oddychaniem o długich okresach latencji, takich jak przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP) i pylica płuc, a także do raka układu oddechowego, w tym raka płuc.

Jaka jest opinia HSE?

Przepisy dotyczące kontroli substancji niebezpiecznych dla zdrowia (COSHH) określają limity narażenia w miejscu pracy na niektóre materiały w postaci pyłu. Limity te są wyrażone w mg materiału na m^3 powietrza w formie uśrednionej do ośmiogodzinnego dnia pracy. W niektórych przypadkach dla większych i mniejszych cząstek wdychanego pyłu określone są oddzielne limity.

[Więcej informacji można znaleźć poniżej: EH40/2005 Workplace exposure limits](#)

Wpływ cząstek pyłu na zdrowie



**SAFETY
BUILT IN**

Ograniczanie zagrożeń związanych z pyłem

Lokalna wentylacja wyciągowa (LEV)

Można użyć odpowiednich urządzeń do odprowadzania, transportu i gromadzenia pyłu w celu przekierowywania zapyłonego powietrza z dala od operatorów. Systemy LEV przyjmują wiele różnych postaci. Mogą być one wbudowane w konstrukcję narzędzia ręcznego lub wystarczająco duże, aby pomieścić cały obrabiany element i kilku operatorów.

Instalacje LEV muszą być zaprojektowane w taki sposób, aby zapewnić odpowiednie natężenie przepływu powietrza dopasowane do danego procesu oraz sprawić, by kaptury lub osłony były wystarczające, by zapewnić przekierowanie zanieczyszczonego powietrza do systemu. Każdy system powinien zawierać wskaźnik prawidłowego działania, a procedury operacyjne pracownika powinny obejmować codzienne kontrole systemu. Należy również wziąć pod uwagę ryzyko narażenia na pył związane z czynnościami konserwacyjnymi, takimi jak wymiana filtrów.

Więcej informacji można znaleźć poniżej:

[HSE](#)
[CIBSE](#)

Odpowiednie materiały ściernie

Gradacja i rodzaj materiału ściernego wykorzystanego do danej pracy mogą mieć znaczący wpływ na ilość i profil wielkości powstających zanieczyszczeń. Gruboziarniste gradacje będą wytwarzać głównie duże cząsteczki, które będą unosić się w powietrzu przez krótki czas. Drobniejsze gradacje będą wytwarzać małe cząsteczki pyłu, które mogą pozostawać w powietrzu przez długi czas. Ważny jest również sposób, w jaki materiał ścierny przecina i usuwa materiał. Tradycyjne materiały ściernie o rozdrobnionym ziarnie „żłobią” podłoże, wytwarzając małe cząstki wiórów w postaci krótkich opiłków. Z kolei precyzyjnie kształtowane ceramiczne ziarno (PSG) 3M występujące w produktach ściernych 3M™ Cubitron II™ przecina podłoże, tworząc dłuższe opiłki, które unoszą się w powietrzu przez krótszy czas. Produkty te są również bardziej wydajne w kwestii usuwania materiału, co skraca całkowity czas ekspozycji przy jednoczesnym zwiększeniu wydajności.

Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)

Jeżeli narażenia na pył nie można obniżyć do bezpiecznych poziomów innymi metodami kontroli, konieczne będzie wyposażenie operatorów w odpowiednie ŚOI. Nawet jeśli wdrożone zostały środki zaradcze, obróbka metali, w tym stosowanie materiałów ściernych, może skutkować stosunkowo wysokim narażeniem pracownika na metalowe opiłki, dlatego odpowiedni sprzęt ŚOI powinien obejmować rękawice, kombinezony, ochronniki oczu i sprzęt ochrony dróg oddechowych. Należy zadbać o to, aby wybrane ŚOI były odpowiednio dobrane i dopasowane do wykonywanego zadania, operatora i noszone przez cały okres narażenia. Wszystkie maski należy sprawdzać, czyścić, konserwować i przechowywać zgodnie z instrukcjami producenta.

Więcej informacji można znaleźć poniżej:

[HSE](#)
[Respiratory protective equipment at work – a practical guide](#)

Zminimalizuj ryzyko w miejscu pracy dzięki rozwiązaniom zaprojektowanym przez 3M



[3M Materiały ściernie i środki ochrony indywidualnej](#)



W testach z użyciem stali nierdzewnej i stali miękkiej, **materiały ściernie 3M™ Cubitron™ II** usuwały metal szybciej przy mniejszym zużyciu ściernic niż w przypadku konwencjonalnych produktów ściernych, co pomagało zmniejszyć narażenie na pył.

Statystyki HSE:

Szacunki zgłaszanych przez operatorów „problemów z oddychaniem lub płucami” wskazują, że każdego roku występuje 18 000 nowych przypadków 12 000 zgonów z powodu chorób płuc jest powiązanych z wcześniejszym narażeniem w miejscu pracy

Szacuje się, że 41 000 osób, które pracowały w ciągu ostatnich 12 miesięcy, ma obecnie „problemy z oddychaniem lub płucami”, które same uważają za spowodowane przez pracę lub przez nią pogorszone

Źródło: HSE

**SAFETY
BUILT IN**

Hałas

Prace z użyciem materiałów ściernych mogą generować wysoki hałas. Ważne jest, aby ocenić ryzyko, jakie ten hałas może stanowić dla operatorów sprzętu i osób pracujących w pobliżu, oraz wdrożyć odpowiednie środki zaradcze, takie jak monitorowanie poziomu hałasu u źródła, aby zapewnić utrzymywanie poziomu poniżej wartości granicznych narażenia.

Skutki zdrowotne

Nasz słuch opiera się na zdolności wykrywania niewielkich zmian ciśnienia powietrza spowodowanych przez fale dźwiękowe dostające się do ucha. Ludzkie ucho jest na tyle wrażliwe, że może reagować na zmiany ciśnienia sięgające nawet 20 [mikro]Pa. Tak wysoki poziom czułości sprawia, że ucho jest podatne na uszkodzenia. Zmiana ciśnienia o 20 Pa wystarczy, aby spowodować natychmiastowy ból. Narażenie na hałas znacznie poniżej tego poziomu może spowodować tymczasową lub trwałą utratę słuchu, a także inne nieprzyjemne choroby, takie jak szumy uszne. Uszkodzenie słuchu może być spowodowane pojedynczym hałasem lub długotrwałym narażeniem na środowisko o wysokim poziomie hałasu.

Jaka jest opinia HSE?

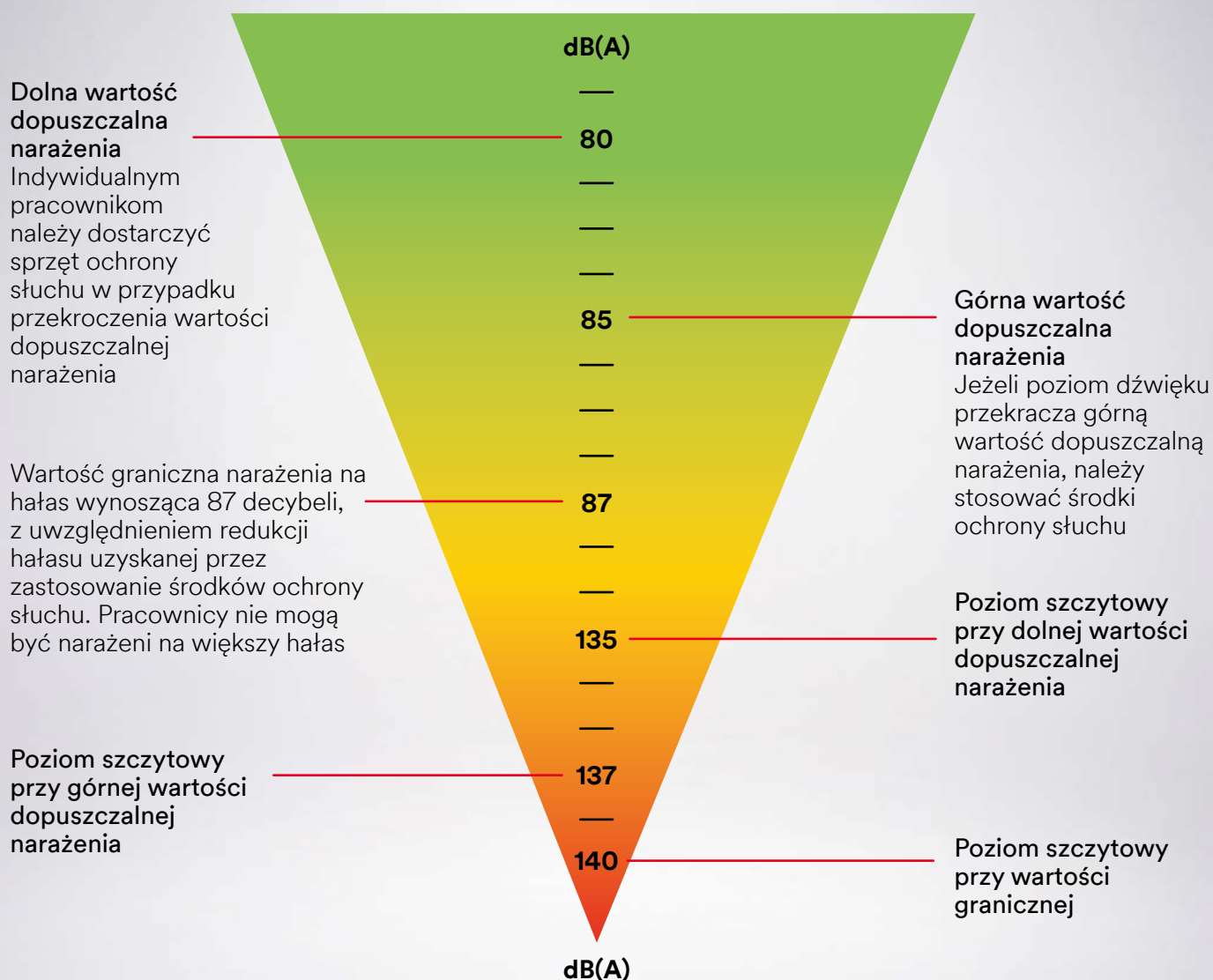
Zgodnie z przepisami dotyczącymi kontroli hałasu w pracy z 2005 r. pracodawcy muszą zapobiegać narażeniu pracowników na zagrożenia związane z hałasem lub je ograniczać. Przepisy określają maksymalne dopuszczalne poziomy średniego narażenia na hałas (85 dB) i szczytowe poziomy ciśnienia akustycznego (140 dB). Wymagają również od firm podjęcia działań w celu redukcji wpływu hałasu, jeśli narażenie jest bliskie tych limitów.

[Więcej informacji można znaleźć poniżej: HSE Noise](#)

Jakie są wyniki badania rynku firmy 3M?

Z naszej niezależnej ankiety wynika, że 92% organizacji zapewnia swoim pracownikom ŚOI, aby zapobiec narażeniu na nadmierny poziom hałasu. Respondent ankiety przedstawił stosowane środki zaradcze, które mają na celu redukcję narażenia na hałas. Respondent ankiety powiedział: „Dużo myśleliśmy nad tym, jak zmniejszyć ryzyko związane z hałasem. Kupujemy sprzęt zaprojektowany w taki sposób, aby wytwarzał mniej hałasu, zmieniamy oprządkowanie w maszynach funkcyjnych w celu redukcji poziomu hałasu, a teraz tniemy ręcznie tylko metal o maksymalnej grubości 2 mm, a grubszy materiał obrabiamy laserowo”.

Przepisy dotyczące ograniczania hałasu w miejscu pracy, 2005 r.



Ograniczanie zagrożeń związanych z hałasem

Ograniczenie czasu ekspozycji

W przypadku, gdy poziomy hałas są poniżej szczytowego poziomu wartości granicznej ciśnienia akustycznego, zagrożenie hałasem jest wprost proporcjonalne do czasu narażenia. Firmy są w stanie określić bezpieczny czas narażenia, mierząc ciśnienie akustyczne, jakiego doświadczają pracownicy podczas wykonywania codziennych zadań, biorąc pod uwagę cały hałas wydawany przez narzędzia i szersze środowisko akustyczne, na które mogą być narażeni. Pomiar poziomu dźwięku można wykonać, korzystając z ręcznego miernika poziomu ciśnienia akustycznego, a HSE zapewnia narzędzia obliczeniowe online umożliwiające oszacowanie ogólnego narażenia na hałas na podstawie zmierzonych poziomów hałasów i powszechnych czasów ekspozycji. Środowisko pracy powinno być wtedy zaprojektowane w taki sposób, aby narażenie na hałas mieściło się w tych granicach.

[Więcej informacji można znaleźć poniżej: HSE Noise calculator](#)

Odpowiednie narzędzia i materiały ściernie

Hałas generowany w trakcie procesu obróbki ścierniej zależy od wielu czynników, w tym od rodzaju używanego narzędzia, charakteru obrabianego elementu, konstrukcji systemów jego mocowania i szerszego środowiska akustycznego. Istotny wpływ ma również dobór narzędzi i systemów ściernych. Niektóre narzędzia mogą być wyposażone w urządzenia monitorujące hałas i, jeśli są dostępne, należy ich używać.

Dobór odpowiednich produktów ściernych może zmieniać poziom ciśnienia akustycznego. Na przykład wymiana spojonej tarczy szlifierskiej na dysk fibrowy lub tarczę lamelkową 3M™ Cubitron™ II może pomóc zmniejszyć narażenie na hałas podczas operacji szlifowania.

Zmiana materiału na alternatywny produkt podczas konkretnego zadania mogłaby pomóc w zmniejszeniu ogólnego narażenia na hałas. W wielu zastosowaniach użycie wysokowydajnych materiałów ściernych może pomóc zmniejszyć ogólne narażenie na hałas, umożliwiając szybsze wykonywanie zadań przy krótszym „czasie narażenia” operatora, co pomaga również zwiększyć produktywność.

Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)

HSE zachęca firmy do przyjęcia ukierunkowanego podejścia do ochrony słuchu, zachęcając personel do stosowania środków ochronnych w określonych obszarach i podczas określonych zadań, zamiast wdrażania ogólnej polityki. Środki mogą obejmować wyraźne oznaczenia hałaśliwych narzędzi, aby przypominać operatorom o niebezpieczeństwie, odpowiednie plakaty i oznakowania w obszarach z przekroczonym dopuszczalnym poziomem hałasu oraz procedury, które wymagają od operatorów ostrzeżenia współpracowników przed rozpoczęciem zadania o wysokim poziomie hałasu.

Ochrona słuchu może obejmować produkty douszne lub nauszne. Stosowana ochrona powinna być dobrana w taki sposób, aby ograniczyć narażenie na hałas do bezpiecznego poziomu, ale należy unikać nadmiernej ochrony, ponieważ może to negatywnie wpłynąć na zdolność do komunikacji na hali produkcyjnej i odizolować pracowników. Podobnie jak w przypadku wszystkich ŚOI, ważne jest, aby ochrona słuchu była dobrze dopasowana i odpowiednio przechowywana, konserwowana i wymieniana w przypadku uszkodzenia.

Zminimalizuj ryzyko w miejscu pracy dzięki rozwiązaniom zaprojektowanym przez 3M 



3M Materiały ściernie i środki ochrony indywidualnej



Zastąpienie konwencjonalnej
spójonej tarczy szlifierskiej
dyskiem fibrowym 3M™
Cubitron II™ 982C może
zredukować hałas

17 000 osób w Wielkiej Brytanii cierpi na
głuchotę, szumy uszne lub inne choroby
ucha spowodowane nadmiernym
hałasem w pracy

Źródło: 2008/09 Labour Force Survey

**SAFETY
BUILT IN**

Drgania na ramię pracownika

Stosowanie ręcznych narzędzi ściernych lub narzędzi mocowanych na stole oraz trzymanie w dłoniach obrabianych elementów może narażać operatora na wibracje. Wykazano, że z biegiem czasu nadmierne narażenie na wibracje prowadzi do rozwoju wielu szkodliwych chorób, takich jak zespół wibracyjny z objawami Reynauda i zespół cieśni nadgarstka.

Skutki zdrowotne

Długotrwała ekspozycja na wibracje przenoszone z narzędzi na ciało może prowadzić do szeregu schorzeń, łącznie określanych jako zespół wibracyjny (HAVS). Wibracje mogą uszkodzić naczynia krwionośne w dłoni, redukując krążenie i powodując stan znany jako zespół wibracyjny z objawami Reynauda. Może również uszkadzać zakończenia nerwowe, prowadząc do drętwienia dłoni i palców.

Może również powodować uszkodzenie układu mięśniowo-szkieletowego, wpływając na ścięgna w nadgarstku i prowadząc do stanu zwanego zespołem cieśni nadgarstka. Osoby cierpiące na tę przypadłość mają ograniczoną siłę i zręczność. Gdy te schorzenia się utrzymają, są one nieodwracalne i mają tendencję do pogłębiania się z czasem, jeśli osoba cierpiąca na nie jest nadal narażona na wibracje.

Jakie są objawy drgań na ramię pracownika (HAV)?

- Mrowienie w palcach
- Utrata siły
- Blade palce
- Czerwone końcówki palców
- Bolesne dłonie lub palce

Jeśli wystąpi którykolwiek z powyższych objawów, należy poinformować o tym przełożonego lub dział BHP

Statystyki HSE:

455 nowych roszczeń dotyczących zespołu wibracyjnego z objawami Reynauda 2016 r. w Wielkiej Brytanii

240 nowych roszczeń dotyczących zespołu cieśni nadgarstka w 2016 roku w Wielkiej Brytanii

Źródło: HSE Statistics

Jaka jest opinia HSE?

Zgodnie z przepisami dotyczącymi kontroli wibracji w pracy z 2005 r. pracodawcy muszą zapobiegać zagrożeniom związanym z wibracjami, które dotykają ich pracowników, lub ograniczać je. Podobnie jak hałas, zagrożenie wibracjami wiąże się zarówno z intensywnością wibracji, jak i z czasem ich trwania. Przepisy określają maksymalny dopuszczalny poziom wibracji wynoszący 2,5 m/s² w przypadku średniego narażenia na wibracje w ciągu 8-godzinnego dnia pracy. Jeśli personel jest narażony na wibracje na poziomie przewyższającym 2,5 m/s², firma musi wprowadzić zaradcze środki organizacyjne i techniczne w celu zmniejszenia narażenia oraz program nadzoru zdrowotnego.

[Więcej informacji można znaleźć poniżej: HSE HAV](#)

Jakie są wyniki badania rynku firmy 3M?

Wydaje się, że świadomość dotycząca zespołu wibracyjnego nadal nie jest na tym samym poziomie, jak w przypadku skaleczeń, urazów oczu oraz pyłu i cząstek stałych unoszących się w powietrzu. Badania firmy 3M pokazują, że w czterech sektorach tylko 14% respondentów wymienia drgania na ramię pracownika jako kluczowy problem. Jednak kwestia dotycząca tego, w jaki sposób zminimalizować narażenie na drgania na ramię pracownika w ciągu ostatnich pięciu lat zyskała na ważności z powodu kampanii uświadamiających. Obecnie HSE skupia się na zwiększaniu świadomości dotyczącej długoterminowych skutków zespołu wibracyjnego w zastosowaniach przemysłowych.

Mrowienie w palcach

Blade palce

Bolesne ręce

Utrata siły

**SAFETY
BUILT IN**

Ograniczanie zagrożeń związanych z wibracjami

Zrozumienie ryzyka

Poziom wibracji odczuwany przez operatora pracującego z materiałami ściernymi zależy od szeregu czynników, w tym od konstrukcji i stanu narzędzia oraz używanych materiałów eksploatacyjnych, a także sposobu, w jaki użytkownicy trzymają i obsługują narzędzie. Do warunków, które podwyższają ryzyko urazów związanych z wibracjami, należą zadania wymagające nadmiernego zginania nadgarstków i obejmujące pracę w niskich temperaturach. Prawidłową ocenę czujników poziomu narażenia na wibracje i regulatorów czasowych narzędzi można wykorzystać do pomiaru i rejestracji poziomów narażenia oraz skumulowanego narażenia na wibracje.

Przeprojektowanie zadań

Zgodnie z hierarchią środków zaradczych w zakresie bezpieczeństwa pracy, zachęca się firmy do znalezienia sposobów na wyeliminowanie lub zastąpienie zadań, które wiążą się z wysokim poziomem wibracji, np. poprzez przejście na alternatywne metody pracy lub mechanizację albo automatyzację zadań. Zastosowanie zacisków, zaczepów i wyważarek do przytrzymywania obrabianych elementów i narzędzi może pozwolić operatorom na używanie mniejszej siły, co zmniejsza poziom odczuwanych wibracji. Narażenie można również zmniejszyć, wykonując naprzemiennie zadania emitujące wibracje i ich nieemitujące lub przydzielając zadanie obejmujące emisję wibracji kilku osobom.

Odpowiednie narzędzia i materiały ścierne

Staranny dobór metod pracy i narzędzi może znacznie zmniejszyć poziom drgań doświadczanych przez operatorów. Narzędzia powinny mieć odpowiedni rozmiar i moc dopasowane do danego zadania. Zmniejszenie ciężaru narzędzia i odległości jego przenoszenia może zmniejszyć ryzyko obrażeń związanych z drganiami na ramię pracownika, ale narzędzie o zbyt małej mocy może zmusić operatorów do stosowania większego nacisku lub dłuższej pracy z narzędziem, zwiększając narażenie. Wiele narzędzi jest teraz wyposażonych w funkcje takie jak balansery, które znacznie zmniejszają wibracje.

Istotny jest również dobór odpowiednich produktów ściernych. Nasypowe pasy ścierne mogą wytwarzać mniejsze wibracje niż ściernice spojone w maszynach stacjonarnych. Ściernice spojone można zastąpić trwałymi dyskami fibrowymi zapewniającymi szybkie szlifowanie w przypadku ręcznych szlifierek kątowych. Zastosowanie wysokowydajnych materiałów ściernych może zmniejszyć ogólne narażenie na wibracje, umożliwiając szybsze wykonywanie zadań przy krótszym czasie narażenia operatora, co również zwiększa produktywność.

Zminimalizuj ryzyko w miejscu pracy dzięki rozwiązaniom zaprojektowanym przez 3M



3M Materiały ścierne

Dysk fibrowy 3M™ Cubitron™
II 982C szlifuje szybciej przy
mniejszym nacisku i może
pomóc zmniejszyć narażenie
na wibracje.



Konfiguracja i konserwacja narzędzi

Narzędzia i materiały eksploatacyjne muszą być prawidłowo skonfigurowane i konserwowane, aby zminimalizować wibracje. Należy upewnić się, że narzędzie i jego części eksploatacyjne są skonfigurowane i używane zgodnie z instrukcjami producenta. Należy regularnie sprawdzać stan uszczelek, łożysk, noży i innych elementów obrotowych, a także poprawność działania elementów izolujących wibracje. Zużycie trzpienia może wpływać na wyważenie narzędzia, dlatego też należy je regularnie sprawdzać. Prędkości robocze, moc i ciśnienie powietrza (jeśli ma to zastosowanie) należy ustawić na odpowiednim poziomie dopasowanym do danego zadania.

[Więcej informacji można znaleźć tutaj: HSE](#)

Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)

Istnieją akcesoria, takie jak rękawice antywibracyjne, które mają właściwości tłumiące wibracje. Jednak to do poszczególnych jednostek produkcyjnych należy określić, co jest dla nich odpowiednie, a co się nie sprawdzi w zakresie redukcji narażenia na wibracje.

Firma 3M pomaga zapewnić bezpieczeństwo firmie Bombardier

W zakładzie remontowym pojazdów szynowych firma Bombardier w Ilford przeprowadziła całkowitą renowację wagonów kolejowych. Wykonywane prace wiązały się z wykorzystywaniem pracochłonnych zadań manualnych, często wykonywanych przy użyciu profesjonalnych urządzeń, z zastosowaniem szerokiej gamy materiałów ściernych, farb i rozpuszczalników, dlatego firma dużo zainwestowała w systemy, procesy i szkolenia. Głównym obszarem zainteresowania była redukcja drgań na ramię pracownika, ponieważ wielu pracowników regularnie używa narzędzi służących do ręcznego szlifowania, wiercenia, polerowania i natryskiwania. „Uzyskaliśmy maksymalne wartości graniczne narażenia na drgania na ramię pracownika na poziomie zaledwie jednej czwartej limitu zalecanego przez Health and Safety Executive” – wyjaśnia Colin McCann, kierownik lakierni w firmie Bombardier. „Chociaż ochrona naszych pracowników jest bardzo ważna, to musimy być również pewni, że nasi pracownicy korzystając z tego sprzętu, są maksymalnie produktywni. Właśnie tam wkracza firma 3M”.

[Źródło: 3M](#)



Szybka praca, mniej wibracji?

Zmiana konwencjonalnej spojonej tarczy szlifierskiej na wysokowydajny dysk fibrowy, taki jak 3M™ Cubitron™ II 982C, pozwala na szybsze wykonywanie zadań, co skraca czas pracy operatora z narzędziem. Wielkość drgań jest również zredukowana dzięki bardziej elastycznej konstrukcji dysku fibrowego.

**SAFETY
BUILT IN**

Uraz

Praca z urządzeniami wykorzystującymi materiały ściernie może wymagać dużych prędkości i siły oraz wiązać się z wysoką temperaturą. Jeśli środowisko pracy i procesy nie są monitorowane, stwarza to poważne ryzyko obrażeń.

Ryzyko urazu

Zarówno stacjonarne, jak też przenośne szlifierki mogą spowodować obrażenia w wyniku bezpośredniego kontaktu, jak również na odległość, w wyniku wyrzucania iskier i opiłków. Bezpośrednie obrażenia obejmują skaleczenia i oparzenia spowodowane kontaktem z ruchomymi elementami lub gorącymi częściami i obrabianymi elementami, a także zakleszczeniem części ciała, wplątaniem włosów lub odzieży operatora. Pośrednie obrażenia obejmują uszkodzenie skóry lub oczu w wyniku kontaktu z iskrami i zanieczyszczeniami wyrzucanymi podczas normalnej pracy narzędzia.

Inne pośrednie obrażenia powstają w wyniku nieprawidłowej pracy lub awarii sprzętu ściernego. Nieprawidłowo zabezpieczone obrabiane elementy mogą zostać wyrzucone z dużą prędkością w konsekwencji ruchu narzędzia. Pęknięcia obrabianych elementów, dysków ściernych lub elementów maszyny mogą również skutkować wyrzucaniem odłamków o znacznej energii kinetycznej. Operatorzy, którzy muszą zamontować na szlifierce ściernice spojone, czyli specyficzny rodzaj materiału ściernego objętego normą EN12413, muszą przejść specjalne przeszkolenie i posiadać certyfikację.

Jaka jest opinia HSE?

Prawie połowa wszystkich wypadków z użyciem ściernic jest spowodowana niebezpiecznym systemem pracy lub błędem operatora.

Źródło: HSE

Jakie są wyniki badania rynku firmy 3M?

Ponieważ badania pokazują, że skaleczenia i urazy oczu są największym zagrożeniem we wszystkich branżach, nie jest zaskakujące, że 42% respondentów planuje wprowadzenie zmian w zakresie narzędzi lub w miejscu pracy w celu ich zwalczania. Na przykład zastosowanie metod kontroli technicznych, takich jak przejście ze ściernicy spojonej na dysk fibrowy lub tarczę lamelkową, może pomóc zredukować niektóre z tych zagrożeń. Warto poświęcić trochę czasu na sprawdzenie, czy wdrożone są właściwe procedury, aby upewnić się, że do pracy używany jest odpowiedni produkt ścierny, co zminimalizuje ryzyko obrażeń.



W latach 2014 – 2015 utracono 2,1 miliona dni roboczych z powodu urazów wynikających z obsługi urządzeń mechanicznych, poślizgnięć i potknięć

Źródło: HSE



Ograniczanie ryzyka urazów

Zabezpieczanie maszyn

Jeśli to możliwe, maszyny powinny być wyposażone w osłony chroniące operatora przed iskrami i materiałem usuwanym z obrabianego elementu. Osłony powinny być również zaprojektowane w taki sposób, aby chronić przed większymi rozpryskami w wyniku ewentualnych pęknięć podczas użytkowania. Zastosowanie czujników bezpieczeństwa w celu ograniczenia prędkości lub działania maszyny może pomóc zmniejszyć ryzyko wynikające z pracy na maszynie bez osłony lub gdy ruchoma osłona nie jest w odpowiednim miejscu.

Prawidłowe procedury operacyjne

Materiały ściernie mogą być używane tylko na kompatybilnych maszynach i instalowane zgodnie z instrukcjami producenta. Mocowanie na siłę lub modyfikacja elementu w celu jego montażu może go uszkodzić, stwarzając ryzyko awarii podczas użytkowania i potencjalne zagrożenie dla zdrowia i bezpieczeństwa.

Działanie sprzętu ściernego z nadmierną prędkością jest główną przyczyną awarii elementów. Dyski ściernie muszą być wyraźnie oznaczone maksymalną bezpieczną prędkością roboczą wyrażoną w formie obrotów na minutę (obr./min) i jako maksymalną dopuszczalną prędkość liniową dla zewnętrznego obwodu ściernicy. Istotne jest, aby sprzęt był używany tylko w tym dopuszczalnym zakresie prędkości.

Przechowywanie i użytkowanie materiałów ściernych

Produkty ściernie można łatwo uszkodzić, jeśli są narażone na obciążenia lub warunki różniące się od tych, do których zostały zaprojektowane. Należy zachować ostrożność podczas przechowywania i obsługi narzędzi ściernych i materiałów eksploatacyjnych, a wszystkie elementy należy sprawdzić przed użyciem.

Większość materiałów ściernych wykorzystuje strukturę kompozytową, w przypadku której ziarno ściernie jest utrzymywane na materiale podkładowym lub w osnowie z polimeru lub podobnego materiału. Materiały te są wrażliwe na ekstremalne temperatury i wilgoć, a ich właściwości mechaniczne pogarszają się z upływem czasu. Dlatego należy zadbać o to, aby elementy były przechowywane w odpowiednich warunkach, a przed użyciem należy sprawdzić nadrukowane daty ważności. Wszelkie produkty, których data ważności upłynęła, należy natychmiast wyrzucić.

Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)

Nawet jeśli wdrożone są środki techniczne i systemy bezpieczeństwa, ŚOI są nadal absolutnie niezbędne, aby pomóc zmniejszyć ryzyko i zapobiec obrażeniom. Minimalnym wymogiem są rękawice, obuwie ochronne, odzież ochronna, taka jak fartuch, oraz ochrona twarzy, słuchu, oczu i dróg oddechowych. Pracodawcy powinni zawsze sprawdzić, czy wszystkie wymagane ŚOI są produkowane zgodnie z odpowiednią normą, są dobrze dopasowane i zachowane w dobrym stanie.

Zminimalizuj ryzyko w miejscu pracy dzięki rozwiązaniom zaprojektowanym przez 3M



3M Materiały ściernie i środki ochrony indywidualnej

Produkty ściernie renomowanych producentów będą zawsze oznaczane maksymalnymi prędkościami roboczymi, okresem przydatności i zgodnością z odpowiednimi normami produkcyjnymi.



**SAFETY
BUILT IN**

Wnioski

Procesy ściernie przy użyciu szlifierek przenośnych lub stacjonarnych odgrywają kluczową rolę w wielu branżach. Materiały ściernie są często najszybszym, najbardziej wydajnym lub jedynym możliwym sposobem wykonania zadań lub osiągnięcia celów produkcyjnych.

Sprzęt ścierny stanowi zagrożenie dla operatorów. Wypadki lub awarie sprzętu mogą powodować obrażenia wynikające z wysokich prędkości, temperatur i energii występujących w ramach procesów ściernych. Co więcej, rutynowe operacje ściernie generują pył, hałas i wibracje, które mogą powodować natychmiastowe lub skumulowane urazy.

Rozumiejąc i oceniając ryzyko stwarzane przez materiały ściernie, użytkownicy mogą podjąć kroki w celu jego zminimalizowania lub złagodzenia. Jak pokazano na przykładach w tym dokumencie, skuteczna strategia BHP często idzie w parze z wyższą jakością, produktywnością i obniżonymi kosztami.

Co 3M może zrobić dla Twojej firmy?

Aby uzyskać więcej informacji, w jaki sposób materiały ściernie firmy 3M mogą pomóc zredukować ryzyko związane z materiałami ściernymi, prosimy skontaktować się z przedstawicielem 3M lub dystrybutorem 3M lub zadzwonić pod numer (+48) 22 739 60 00

Odwiedź stronę www.3m.pl/obrobkametali



**SAFETY
BUILT IN** +

Przewodnik po ŚOI



Ochrona wzroku

Chroń oczy przed iskrami i cząsteczkami unoszącymi się w powietrzu.



Pełna osłona twarzy

Chroń całą twarz przed dodatkowymi zagrożeniami wynikającymi z używania produktów do cięcia i szlifowania.

Fartuch

Noś dodatkową ochronę przed iskrami powodowanymi podczas cięcia i szlifowania.

Ochrona dłoni

Chroń dłonie przed iskrami i innymi zanieczyszczeniami.

Obuwie ochronne

Chroń stopy przed spadającymi ciężkimi przedmiotami.



Ochrona słuch

Chroń słuch przed hałasem powodowanym przez maszyny i narzędzia.

Maska

Chroń płuca przed drobnymi cząsteczkami wytwarzanymi przez materiały ściernie.



Odzież z długimi rękawami

Chroń skórę przed zanieczyszczeniami unoszącymi się w powietrzu.

Środki Ochrony Indywidualnej 3M™

Produkt	Opis produktu
	Nagłowie ochronne 3M™, G500V5F11H51-GU (z ochroną słuchu)
	Ośłona twarzy 3M™ Versaflo™ z ognioodpornym poliestrowym uszczelnieniem M-207 i 3M™ Adflo™
	System z wymuszonym przepływem powietrza 3M™ Adflo™ (do łączenia z nagłowiem 3M)
	Okulary ochronne 3M™ SecureFit™, linia 400X
	Okulary ochronne nakładkowe 3M™ SecureFit™, linia 3700
	Gogle 3M™ GoggleGear™, linia 500
	Półmaski filtrujące jednorazowego użytku 3M™ Aura™, linia 9300+
	Półmaska wielokrotnego użytku 3M™ SecureClick™, linia HF-800
	Wkładka przeciwhałasowa 3M™ E-A-R™ HA 328-100
	Aktywna wkładka przeciwhałasowa 3M™ PELTOR™, EEP-100
	Nauszniki przeciwhałasowe 3M™ PELTOR™ X4
	3M™ PELTOR™ X4 i akcesoria komunikacji bezprzewodowej



Linki i dalsza lektura

Health and Safety Executive
www.hse.gov.uk

British Abrasives Federation (BAF)
www.thebaf.org.uk

Federacja Europejskich Producentów Materiałów Ściernych (FEPA)
www.fepa-abrasives.com

Institute of Local Exhaust Ventilation Engineers (ILEVE)
<https://www.cibse.org/Institute-of-Local-Exhaust-Ventilation-Engineers-I>

Industrial noise control:
<http://www.industrialnoisecontrol.com/inc-library/noise-control-faqs>

3M Poland
Aleja Katowicka 117
05-830 Nadarzyn
Telefon: +48 22 739 60 00
www.3m.pl

ZASTRZEŻENIE: Informacje w tym e-Booku opierają się na naszym doświadczeniu i są poprawne zgodnie z naszą najlepszą wiedzą na dzień publikacji, jednak nie ponosimy żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek straty, szkody lub obrażenia wynikające z polegania na oświadczeniach zawartych w niniejszym e-Booku (z wyjątkiem przypadków wymaganych przez prawo). Ze względu na szeroką gamę procesów i warunków, w których można stosować te produkty, ważne jest, aby klienci przeprowadzili własne testy w celu oceny produktów firmy 3M przed ich użyciem i upewnili się co do przydatności dowolnego produktu 3M do własnych zamierzonych zastosowań.

© 3M 2021. 3M, Cubitron są znakami towarowymi firmy 3M. Wszelkie prawa zastrzeżone.

