



SEKISUI

FFU™ Syntetyk drewnopodobny it works



Instrukcje
obróbki

Spis treści

Wprowadzenie	4
Informacje ogólne	4
Specyfikacja materiału	4
Informacje podstawowe	4
Obróbka mechaniczna	5
Informacje podstawowe	5
Wiercenie	5
Średnica otworu pod śruby do podkładów	5
Piłowanie	6
Szlifowanie	6
Wykuwanie	7
Frezowanie	7
Naprawa otworów wierconych	8
Metoda napraw z użyciem FFU™ 2C Quickfiller	8
Metoda naprawy FFU™ - kołek z tworzywa sztucznego plus sztuczna żywica	9
Postępowanie z żywicą	10
Środki ostrożności w postępowaniu z żywicą	10
Ochrona przeciwpożarowa	11
Ocena ekspozycji podczas obróbki podkładów kolejowych z kompozytu FFU™	12

Wprowadzenie

Informacje ogólne

Niniejsze „Instrukcje obróbki syntetyku drewnopodobnego z FFU” zostały opracowane w celu zwiększenia bezpieczeństwa i zoptymalizowania pracy przy układaniu torów.

Niezależnie od zawartych tu instrukcji, należy przestrzegać wszystkich obowiązujących uregulowań i zasad, a szczególnie tych, które dotyczą obróbki materiałów takich, jak włókno szklane.

Niniejszej „Instrukcje” należy przeczytać uważnie przed przystąpieniem do wyrobów wykonanych z syntetyku drewnopodobnego z FFU. Należy ich przestrzegać.

Specyfikacja materiału

Informacje podstawowe

Kompozyt FFU składa się z nieskończenie długich nitek włókna szklanego, nawilżanych specjalnym systemem poliuretanów, a następnie utwardzanych w podwyższonej temperaturze.

Obróbki mechanicznej nie można przeprowadzać takimi samymi metodami i narzędziami jak w przypadku obróbki podkładów kolejowych z drewna.

W przeciwieństwie do obróbki drewna należy w ramach obróbki kompozytu FFU zwracać szczególną uwagę na następujące aspekty:

- Kompozyt FFU cechuje się wyższą twardością i wytrzymałością niż miękkie drewno i składa się w 50% z włókna szklanego.
- Ciężar właściwy kompozytu FFU 74 wynosi ok. 740 kg/m³.
- Aby zapobiegać stapianiu włókien szklanych w kompozycie FFU, a co za tym idzie sklejanemu się narzędzi, zaleca się odpowiednie zmniejszanie prędkości obrotowych oraz posuwu urządzeń roboczych.
- Podczas obróbki kompozytu FFU pracownicy muszą się zabezpieczać przed powstającym pyłem i drobnymi cząsteczkami. Stosowanie odzieży ochronnej (kombinezon, rękawice, maska chroniąca drogi oddechowe, okulary ochronne itp.) musi zapewnić, że ciało i drogi oddechowe będą zabezpieczone przed pyłem i drobnymi cząsteczkami.
- Kompozyt FFU to materiał o strukturze z zamkniętymi porami. Woda i/lub niska temperatura mogą powodować, że powierzchnia materiału stanowi zagrożenie poślizgnięcia – powstaje ryzyko poślizgnięcia. Należy podejmować odpowiednie środki ostrożności.
- Obciążenie może być wprowadzane w podkład tylko normalnie względem powierzchni laminatu.

Podkład płaski:

W przypadku stosowania podkładów płaskich FF o wysokości 10 wzgl. 12 cm i nacisku na oś do 22,5 ton należy pod płytkami z żeberkami montować twardą płytę z tworzywa sztucznego o wysokości 2 mm (np. Lupolen).

Obróbka mechaniczna

Informacje podstawowe

Zastosowanie w trakcie obróbki odkurzacza przemysłowego do odsysania pyłu/drobno materiału generowanego podczas wiercenia w znacznym stopniu zmniejsza ilość pyłu, na działanie którego narażeni są pracownicy.

Podczas obróbki kompozytu FFU pracownicy muszą się zabezpieczać przed powstającym podczas pracy pyłem i drobnymi cząsteczkami. Stosowanie odzieży ochronnej (kombinezon, rękawice, maska chroniąca drogi oddechowe, okulary ochronne itp.) musi zapewnić, że ciało i drogi oddechowe będą zabezpieczone przed pyłem i drobnymi cząsteczkami.

Wiercenie

Głębokość wierconego otworu

Otwór pod śrubę do podkładu musi być w przypadku kompozytu FFU co najmniej 10 mm głębszy niż ostateczna głębokość wchodzenia śruby do podkładów. W celu kontrolowania głębokości wierconego otworu zalecamy zastosowanie stopera. Duża zawartość włókna szklanego może prowadzić do szybkiego zużywania narzędzi obróbkowych.

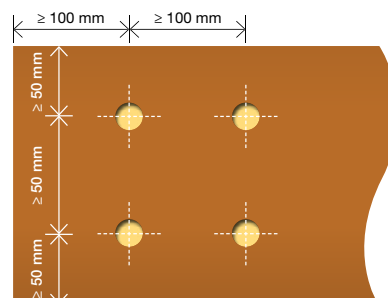
Wiertło: specjalnie hartowane wiertła do drewna lub wiertła w jakości WIDIA wydłużają czas pracy narzędzi

Urządzenie do czyszczenia próżniowego: podczas wykonywania otworu należy odsysać ścier wiertarski. Po zakończeniu wykonywania otworu otwór należy przedmuchać/odkurzyć

Minimalne odstępów otworów:

- Od krawędzi podkładu, na wzdłuż: > 100 mm
- W kierunku wzdłużnym włókien szklanych odległość od środka otworu do środka otworu musi wynosić ≥ 100 mm.
- W kierunku poprzecznym włókien szklanych odległość od środka otworu do środka otworu musi wynosić ≥ 50 mm.
- Od krawędzi podkładu, w poprzek: > 50 mm

Należy również przestrzegać minimalnych odstępów regulacyjnych dotyczących podkładów drewnianych



Średnica otworu pod śruby do podkładów

Otwór ten musi być o 4 do maks. 5 mm mniejszy niż średnica śruby w strefie gwintu.

Na przykład jeśli śruba ma średnicę 24 mm, wówczas otwór musi mieć średnicę 19 wzgl. 20 mm.

Aby uniknąć ewentualnych pęknięć powierzchniowych w trakcie skręcania, należy poszerzyć otwór w strefie łba śruby do średnicy gwintu.

Instrukcje obróbki

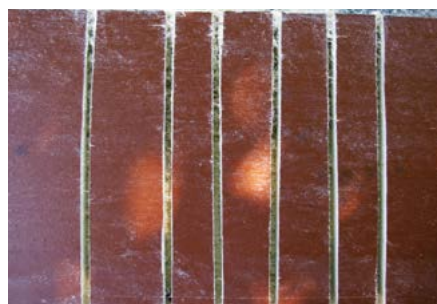
Syntetyk drewnopodobny z FFU™ | Rozwiązania techniczne dla kolejnictwa
tel.: +49-211-36977-0, e-mail: contact@sekisui-rail.com

SEKISUI

Piłowanie

Podczas piłowania należy podczas pracy stosować mniejszy posuw niż w przypadku drewna naturalnego, ponieważ w przypadku zbyt wysokiej temperatury może dochodzić do przyklejania się stąpianych włókien szklanych do brzeszczotu.

Zaleca się stosowanie tarcz z widnią do pił tarczowych o drobnym uzębieniu do obróbki materiałów z włókna szklanego.



Szlifowanie

Szlifierka musi być wyposażona w szczelny worek wychwytyjący szlifowany materiał. Papier ścierny musi być przeznaczony do obróbki twardego materiału.



Instrukcje obróbki

Syntetyk drewnopodobny z FFU™ | Rozwiązania techniczne dla kolejnictwa
tel.: +49-211-36977-0, e-mail: contact@sekisui-rail.com

SEKISUI

Wykuwanie

Wycięcia, np. w strefie układania belek mostowych, można wykonywać poprzez wykuwanie.



Strefę przeznaczoną do wykucia między tymi dwoma obszarami należy pociąć na pojedyncze lamele o szerokości od 2 do 5 cm.



Powstające w ten sposób lamele można następnie wykuwać z pomocą odpowiedniego narzędzia do wykuwania.



Gotowe wycięcie np.: belki podłużne na powierzchniach podpór mostów

Frezowanie

Narzędzie frezujące musi być bardzo twardą tarczą frezującą do obróbki twardego metalu. Należy również stosować worek wychwytyjący drobne cząsteczki pochodzące z frezowania.



Podobnie jak w przypadku wiercenia i piłowania, także podczas frezowania należy ustawiać taką prędkość, aby w żadnym momencie nie mogło dochodzić do stąpienia włókna szklanego, ponieważ w przeciwnym razie będzie dochodzić do sklejanania z frezarką.

Naprawa otworów wierconych

Metoda napraw z użyciem FFU™ 2C Quickfiller

Tylko do wypełniania i naprawiania otworów w podkładach kolejowych z FFU!

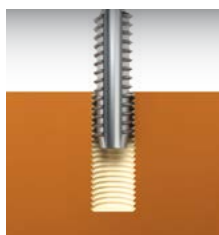
System Sekisui FFU™ 2C Quickfiller to 2-komponentowy reaktywny system żywiczny na bazie żywicy poliestrowej, stosowany w proporcjach 10:1. Obydwa składniki są zapakowane osobno w kartuszu z 2 komponentami z tworzywa sztucznego 410ml i wyciskane za pomocą wyciskacza pistoletowego przez dołączony mieszacz statyczny. Mieszadło statyczne jest w stanie wymieszać produkt w pełnym zakresie. Nie ma potrzeby przeprowadzania dodatkowych zabiegów związanych z mieszaniem. System naprawczy Sekisui FFU™ 2C Quickfiller stosuje się w przypadku niewłaściwie wykonanych otworów w odniesieniu do mocowania śrub podkładowych w podkładach z kompozytu Sekisui FFU™, poprzez całkowite wypełnienie wadliwego otworu zaprawą i ponowną instalacją śruby do mocowania podkładu, także w bezpośrednim sąsiedztwie wadliwie wykonanego otworu. Po uzyskaniu niżej wymienionych istotnych z punktu widzenia temperatury czasów wiązania system naprawczy można obciążać w pełnym zakresie i można wkręcać śrubę do mocującą podkład.

Temperatura (podłoże)	Czas obróbki	Minimalny czas schnięcia
+ 5 °C do + 9 °C	25 min	120 min
+ 10 °C do + 14 °C	20 min	90 min
+ 15 °C do + 19 °C	15 min	60 min
+ 20 °C do + 24 °C	6 min	30 min
+ 25 °C do + 34 °C	4 min	20 min
+ 35 °C do + 40 °C	2 min	15 min
Kartuszentemperatur während der Verarbeitung	+5°C do +40°C	

Temperatura składowania: od +5°C do +25°C Okres minimalne trwałości: 18 miesięcy

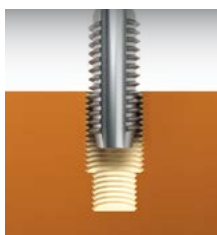
Stary i nowy otwór w tym samym miejscu wzgl. zachodzą na siebie

Jeśli naprawa jest przeprowadzana jedynie przy użyciu FFU™ 2C Quickfiller zgodnie z opisanymi niżej krokami roboczymi, wówczas można dokonywać obróbki naprawionego w ten sposób otworu w kompozycie FFU najwcześniej po czasie schnięcia wynoszącym 15 minut.



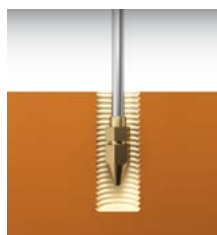
Profilowanie

Ścianki otworu należy przed naprawą wyprofilować za pomocą gwintu w celu zapewnienia bezpieczniejszego połączenia FFU 2C Quickfiller i podkładu FFU. Profilowanie można przeprowadzać za pomocą gwintownika lub śrubę do podkładów.



Poszerzanie w przypadku uszkodzonych lub wybitych otworów

Otwory, które zostały np. wybite w trakcie bieżącej eksploatacji, należy poszerzać/nawiercać przed naprawą z użyciem narzędzia profilującego w taki sposób, aby nowo wyprofilowany otwór znalazł się w całości w pełni funkcjonalnym materiale FFU.



Czyszczenie

Po zakończeniu profilowania otworu należy otwór oczyścić, np. przy użyciu sprężonego powietrza.



Aktywacja – 3 pełne skoki

Wkręcić mieszadło na kartusz. Całkowite wymieszanie środka Sekisui FFU 2C Quickfiller można uzyskać poprzez 3 pełne skoki (ok. 10 cm) przed aplikacją w otworze.

Instrukcje obróbki

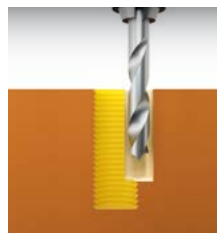
Syntetyk drewnopodobny z FFU™ | Rozwiązania techniczne dla kolejnictwa
tel.: +49-211-36977-0, e-mail: contact@sekisui-rail.com

SEKISUI



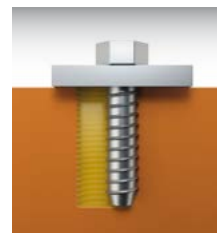
Wypełnianie wierconego otworu

Otwór należy wypełnić od dołu w górę środkiem Quickfiller, tak by nie tworzyły się puste przestrzenie. Po wypełnieniu nadmiar materiału można usunąć, zachowując czas obróbki. Po zaschnięciu usuwanie należy przeprowadzać mechanicznie.



Wiercenie

Następnie można wykonać nowy otwór we właściwym położeniu



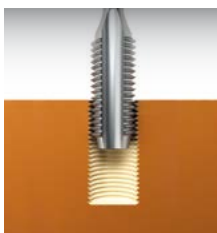
Wkręcanie śrub

Wkręcić śrubę w nowy otwór

Metoda naprawy FFU™ - kołek z tworzywa sztucznego plus sztuczna żywica

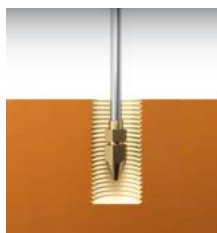
Stary i nowy otwór nie są w tym samym miejscu wzgl. nie zachodzą na siebie

Jeśli naprawa jest przeprowadzana jedynie przy użyciu kołków z tworzywa sztucznego FFU plus sztuczna żywica zgodnie z opisanymi niżej krokami roboczymi, wówczas można dokonywać obróbki naprawionego w ten sposób otworu w kompozycie FFU najwcześniej **po czasie schnięcia wynoszącym 4 godziny**.



Poszerzanie w przypadku uszkodzonych lub wybitych otworów

Otwory, które zostały np. wybite w trakcie bieżącej eksploatacji, należy poszerzać/nawiercać przed naprawą z użyciem narzędzia profilującego w taki sposób, aby nowo wyprofilowany otwór znalazł się w całości w pełni funkcjonalnym materiale FFU.



Czyszczenie

Po zakończeniu profilowania otworu należy otwór oczyścić, np. przy użyciu sprężonego powietrza.



Wprowadzanie sztucznej żywicy

Żywicę sztuczną należy mieszać bezpośrednio przed umieszczeniem w przygotowane otwory, a następnie szybko przeprowadzać obróbkę, stosując odpowiednią ilość produktu. Ilość należy dobierać w taki sposób, aby w momencie wbijania kołka z tworzywa sztucznego FFU z otworu wypływała sztuczna żywica.



Wbijanie kołków kompozytowych FFU

Kolek z tworzywa sztucznego FFU należy umieścić w celu zamknięcia otworu w całości w przygotowany otwór.



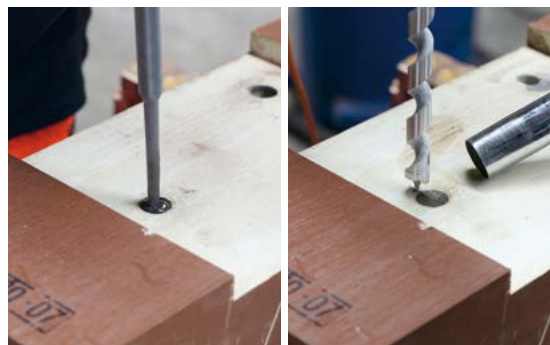
Wiercenie nowego otworu

Wykonać otwór we właściwym miejscu



Wkręcanie śrub

Wkręcić śrubę w nowy otwór



Instrukcje obróbki

Syntetyk drewnopodobny z FFU™ | Rozwiązania techniczne dla kolejnictwa
tel.: +49-211-36977-0, e-mail: contact@sekisui-rail.com

SEKISUI

Postępowanie z żywicą

Uszkodzenia w podkładzie (np. nieprawidłowy otwór, uszkodzony otwór i inne ubytki) można naprawiać żywicą syntetyczną

W wyjątkowych przypadkach naprawę można przeprowadzić w warunkach granicznych, przy **niskiej** wilgotności.

Z powodu **bardzo krótkiego okresu trwałości** obydwu składników żywicy, wyrób ten należy zamawiać **tylko na bieżące potrzeby**.

Materiały naprawcze

- Żywica syntetyczna (wypełniacz + utwardzacz)
- Naczynko pomiarowe z tworzywa (czyste)
- Mieszadłka (czyste)
- Tkanina do czyszczenia



Wypełniacz (300 g)
i utwardzacz (6 g)

Mieszanie

Wlać wypełniacz (biały płyn, 300 g) do czystego naczynka.

Wlać utwardzacz i natychmiast zmieszać.

Natychmiast wlać żywicę do otworu i dokończyć naprawę.

Środki ostrożności w postępowaniu z żywicą

- Przechowywać wyrób w miejscu niedostępnym dla dzieci.
- Chronić wyrób przed ogniem.
- Nie zbliżać wyrobu do **otwartego ognia lub do źródeł ciepła**.
- W przypadku połknięcia wyrobu natychmiast zasięgnąć porady lekarskiej.
- Nosić okulary ochronne i gumowe rękawice podczas pracy z wyrobem.
- W przypadku kontaktu wyrobu z okiem **natychmiast opłukać oko czystą wodą** i zasięgnąć porady lekarskiej.
- W przypadku pojawienia się na skórze objawów podrażnienia natychmiast zasięgnąć porady lekarskiej.
- Czyścić tkaniną odzież ochronną silnie zanieczyszczoną wyrobem.
- Jedna porcja wyrobu przeznaczona jest do wykorzystania w jednej naprawie.
- Wyrób należy zamawiać tylko w aktualnie potrzebnych ilościach, ponieważ okres przechowywania go wynosi około 1 miesiąc.

Ochrona przeciwpożarowa

Badania:

Temperatura samozapłonu wg ISO 871 : 530 °C

Klasa pożarowa wg ISO 11925-2, ISO 9239-1 i DIN EN 13501-1: B1 materiał trudno zapalny, samogaszący

Spaliny wg ISO 5659-02 i DIN 5510-2: FED 0,5 nie są toksyczne

Spawanie:

Jeśli w wyniku spawania dojdzie do zapłonu podkładu należy usunąć materiał spawalniczy z podkładu wzgl. z wnętrza podkładu. Następnie można pokryć podkład piaskiem.

Podgrzewanie, neutralizowanie szyny:

Temperatura zapłonu wynosi około 450 °C. W przypadku zapłonu podkładu podczas podgrzewania lub neutralizacji szyn, podkład gaśnie samoczynnie, jak tylko zostanie usunięte źródło energii.

Postępowanie na wypadek pożaru:

W przypadku zapłonu materiału takiego jak spoiny na podkładzie, należy gruntownie usunąć ten materiał przed rozpoczęciem gaszenia. Później w ramach gaszenia można stosować typowe środki: piasek, CO₂ lub wodę.

Ocena ekspozycji podczas obróbki podkładów kolejowych z kompozytu FFU™.

Niniejsze badanie wskazuje parametry obowiązujące dla obróbki bez wyposażenia ochronnego.

Z tego względu niniejszy punkt należy traktować jedynie jako informację w zakresie bezpieczeństwa prac z kompozytem FFU przy zachowaniu przepisów prawa.

Wytyczne zawarte w niniejszych informacjach na temat obróbki związane z noszeniem środków ochrony indywidualnej należy zachowywać w wiążący sposób niezależnie od jej informacji.

Nr	Komponent	Wdychany pył		Pył wchłaniany do płuc		Izocyjaniany		Włókna szklane	
		A	B	A	B	B	B	A	B
2	Wiercenie	0,2 / 0,2	<0,1	0,2 / 0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
3	Wiercenie / odsysanie	0,2/0,2	<0,1	0,2 / 0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
4/5	Ciecie-piła łańcuchowa	0,8/0,9	0,2/0,2	1,1/0,9	0,3/0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
6	Hebel elektryczny	4/5	1/1,2	1,3/1,1	0,3/0,3	<0,1	<0,1	0,4	<0,1
7	Hebel elektryczny / odsysanie	0,8/1	0,2/0,2	0,8/0,6	0,2/0,2	<0,1	<0,1	0,2	<0,1
8A	Szlifierka taśmowa	2/2,5	0,5 / 0,6	1,3/1,1	0,3/0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
8B	Szlifowanie ręczne	0,2/0,3	<0,1	0,2/ 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Tabela: współczynnik przekroczenia wyników pomiarów dla pyłu wdychanego/wchłanianego przez płuca, izocyjanianów i włókna szklanego wchłanianego przez płuca w porównaniu z istotnymi OELV

W przypadku współczynnika przekroczenia chodzi o wynik analiz podzielony przez OELV; wartość większa niż 1 oznacza, że OELV jest przekroczony, podczas gdy ogólnie rzecz biorąc wartość mniejsza niż 1 oznacza zachowanie OELV. Jednak w ramach porównywania wyników pomiarów należy uwzględnić określoną niepewność pomiarową. Na przykład: Współczynnik przekroczenia wynosi 0,8, jednak niepewność wynosi 30%, wówczas możliwe jest jeszcze jedno przekroczenie, ponieważ maksymalny współczynnik przekroczenia mógłby wynieść $0,8 + (0,8 \times 30\%) = 1,04$. Dlatego przy uwzględnianiu niepewności pomiarowej obydwa wyniki pomiarów, które mogą być wyższe wzgl. niższe niż OELV, przedstawia się w postaci podkreślonych wartości.

- Scenariusz A: ciągle działanie przez 8 godzin (Worst Case - sytuacja nierealna)
- Scenariusz B: 15 minut działania na każdą godzinę (sytuacja realna)
- Kolor zielony: zachowanie dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego (OELV)
- Kolor szary: niezachowanie co najmniej jednego OELV (AGS lub DFG)
- Pierwsza liczba: współczynnik przekroczenia w porównaniu z wartościami granicznymi określonymi przez niemiecki AGS
- Druga liczba: współczynnik przekroczenia w porównaniu z wartościami granicznymi określonymi przez niemiecki DFG

Wnioski i rekomendacje

W celu uzyskania efektywnego poglądu na zagrożenia związane z ekspozycją podczas obróbki (wiercenie, piłowanie, heblowanie i szlifowanie) kompozytu FFU, przeprowadzono pomiary „Worst Case” dla pyłu wchłanianego przez płuca i pyłu wdychanego, włókna szklanego wchłanianego przez płuca oraz fragmentów włókien i diizocyjaninów wraz z produktami rozpadu termicznego. Analizę indykatywną ekspozycji podczas czynności zawodowych przeprowadzono, porównując wyniki „Worst Case” z istotnymi OELV dla dwóch scenariuszy bazujących na zadaniach: czynność wykonywana w trybie ciągłym przez 8 godzin oraz czynność wykonywana w trybie 15 minut na godzinę. Można wyciągnąć następujące wnioski:

- Dla wszystkich scenariuszy opierających się na zadaniach ekspozycja na włókno szklane wchłaniane przez płuca, izocyjaniany i produkty rozkładu termicznego pozostaje na poziomie o wiele niższym niż OELV.
- W trakcie **wiercenia i ręcznego szlifowania** ekspozycja na pył wchłaniany przez płuca i pył wdychany pozostaje w przypadku wszystkich scenariuszy opierających się na zadaniach na poziomie o wiele niższym niż OELV.
- W przypadku **piłowania za pomocą piły łańcuchowej** ekspozycja na pył wchłaniany przez płuca i pył wdychany może przekraczać OELV, jeśli zadania będą realizowane w niemal ciągły sposób przez 8 godzin. W przypadku scenariuszy bazujących na zadaniach, w ramach których zadania są realizowane przez mniej niż 60% czasu (>5 godzin dziennie), należy się spodziewać zachowania OELV.
- W przypadku szlifowania za pomocą szlifierki taśmowej ekspozycja na pył wchłaniany przez płuca i pył wdychany może przekraczać OELV, jeśli zadanie będzie realizowane przez więcej niż 30% czasu (>2,5 godziny dziennie). W przypadku stosowania szlifierki taśmowej można stosować działania ograniczające emisję, np. układ odsysania, w celu zmniejszenia ekspozycji. W przypadku zastosowania układu odsysania należy się spodziewać, że OELV nie będzie przekraczane przez dłuższy czas, nawet w sytuacji, w której zadania będą wykonywane w trybie ciągłym przez 8 godzin.
- **Heblowanie elektryczne** generuje największą ilość pyłu. Bez działań ograniczających emisję, np. układ odsysania, w przypadku scenariuszy bazujących na zadaniach, w ramach których zadania są realizowane przez więcej niż 10% czasu (>1 godzina dziennie), OELV może być przekraczane. Jeśli przeprowadzane jest heblowanie elektryczne z układem odsysania, można już w przypadku małej mocy uzyskać ograniczenie ekspozycji o współczynnik 2-5 dla pyłu wchłanianego przez płuca i pyłu wdychanego. W przypadku zastosowania wydajnego układu odsysania należy się spodziewać, że OELV nie będzie przekraczane przez dłuższy czas, nawet w sytuacji, w której zadania będą wykonywane w trybie ciągłym przez 8 godzin.

Podobne badanie przeprowadzone przez TNO podczas różnych czynności związanych z obróbką twardego drewna pokazuje, że ogólnie stężenia wdychanego pyłu podczas obróbki kompozytu FFU są niższe niż podczas czynności wykonywanych na twardym drewnie.

SEKISUI

SEKISUI CHEMICAL GmbH
Roßstraße 92
D-40476 Düsseldorf
tel: +49-(0)211-36977-0
faks: +49-(0)211-36977-31
Email: contact@sekisui-rail.com
www.sekisui-rail.com

