



DUROPAL TECHNIKA HPL

WŁASNOŚCI PRODUKTU
I ZALECENIA DOTYCZĄCE OBRÓBK

SPIS TREŚCI



- 03 _ Własności produktów HPL Duropal, Duropal Solid**
- 12 _ Zalecenia dotyczące używania materiałów HPL Duropal, Duropal Solid i elementów z materiału Duropal**
- 39 _ Czyszczenie i pielęgnacja produktów HPL Duropal**





WŁASNOŚCI PRODUKTÓW

HPL DUROPAL
HPL DUROPAL SOLID

UNIWERSALNY CHARAKTER: WŁASNOŚCI PRODUKTÓW

Nasze laminaty wysokociśnieniowe HPL są wytrzymałe, mają szerokie zastosowania i występują w wielu atrakcyjnych wzorach dekoracyjnych. Dla zapewnienia optymalnego wykorzystania produktu należy znać jego chemiczne, mechaniczne i fizyczne właściwości.

Jeśli chodzi o odporność ogniową i obróbkę powierzchni, materiały Duropal i Duropal Solid różnią się nieco między sobą.

Wszystkie pozostałe punkty dotyczą obu laminatów.

1. WŁASNOŚCI CHEMICZNE

Powierzchnie laminatów Duropal i Duropal Solid są odporne na działanie najczęściej występujących środków i substancji chemicznych. Środki do czyszczenia, takie jak aceton, a także substancje, np. ocet, kawa i krew, nie pozostawiają na powierzchni żadnych śladów.

Żadne zmiany nie występują również w razie rozlania lub krótkotrwałego (10-15 minut) działania niżej wymienionych substancji.

Płyty należy wytrzeć mokrą, a następnie suchą szmatką w ciągu 10–15 minut!

SUBSTANCJA	WZÓR CHEMICZNY	SUBSTANCJA	WZÓR CHEMICZNY
kwask mrówkowy (powyżej 10%)	HCOOH	lakiery i kleje (chemoutwardzalne)	
kwask aminosulfonowy (do 10%)	NH ₂ SO ₃ H	błękit metylenowy	C ₁₆ H ₁₈ N ₃ ClS
barwniki anilinowe		odczynnik Millona	OHg ₂ NH ₂ Cl
kwasky nieorganiczne (do 10%)		wodorosiarczan sodu	NaHSO ₄
kwask arsenowy (do 10%)	H ₃ AsO ₄	podchloryn sodu	NaOCl
kwask borowy	H ₃ BO ₃	tiosiarczan sodu	Na ₂ S ₂ O ₃
roztwór chlorku żelaza (II)	FeCl ₂	wodorotlenek sodu (powyżej 10%)	NaOH
chlerek żelaza (III)	FeCl ₃	odczynnik Nylandera	
odczynnik Esbacha		kwask szczawiowy	COOH x COOH
roztwór fuksynowy	C ₁₉ H ₁₉ N ₃ O	kwask fosforowy (do 10%)	H ₃ PO ₄
farby do włosów i wybielacze		kwask pikrynowy	C ₆ H ₂ OH(NO ₂) ₃
roztwór jodu	J	chromian rtęci	HgCr ₂ O ₇
odkamieniacze		kwask azotowy (do 10%)	HNO ₃
ług potasowy (powyżej 10%)	KOH	kwask solny (do 10%)	HCl
chromian potasu	K ₂ CrO ₄	kwask siarkowy (do 10%)	H ₂ SO ₄
chromian potasu	K ₂ Cr ₂ O ₇	kwasky siarkawe (do 10%)	H ₂ SO ₃
siarczan potasu	KHSO ₄	azotan srebra	AgNO ₃
jodek potasu	KJ	roztwór chlorku rtęci	HgCl ₂
nadmanganian potasu	KMnO ₄	nadtlenek wodoru (perhydrol 3-30%)	H ₂ O ₂
fiolet kryształowy	C ₂₄ H ₂₈ N ₃ Cl		



Poniżej przedstawiamy przykłady środków chemicznych, które powodują zniszczenie powierzchni laminatu HPL Duropal. **Muszą** one być natychmiast usuwane, gdyż powierzchnia robi się matowa i szorstka już po krótkim czasie!

ŚRODEK CHEMICZNY W STĘŻENIU OKOŁO 10% LUB WYŻSZYM	WZÓR CHEMICZNY	ŚRODEK CHEMICZNY W STĘŻENIU OKOŁO 10% LUB WYŻSZYM	WZÓR CHEMICZNY
kwasy aminosulfonowe	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	kwasy fosforowe	H_3PO_4
kwasy arsenowe	H_3AsO_4	kwasy solne	HCl
kwasy solne z tlenkiem chromu	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$	kwasy siarkowe	H_2SO_4
kwasy fluorowodorowe	HF	bromowodór	HBr
woda królewska	$\text{HNO}_3 + \text{HCl} = 1 : 3$		

Zmiany na powierzchni laminatu HPL Duropal następują również w przypadku częstego oddziaływania niżej wymienionych gazów.

ŚRODEK CHEMICZNY	WZÓR CHEMICZNY	ŚRODEK CHEMICZNY	WZÓR CHEMICZNY
brom	Br_2	dwutlenek siarki	SO_2
chlor	Cl_2	opary kwasów	
opary nitrozy	N_xO_y		

2.1 MECHANICZNE I FIZYCZNE WŁASNOŚCI LAMINATU HPL DUROPAL

DIN EN 438-3: 2005 WYMAGANIA DO KLASYFIKACJI UŻYTKOWEJ					KLASYFIKACJA HPL WG DIN EN 438-3: 2005 GRUBOŚĆ <2 MM KLASYFIKACJA ALFABETYCZNA*		
KRYTERIUM JAKOŚCIOWE	METODA WG DIN EN 438-2 LUB NORMY WS. BADAŃ	WŁAŚCIWOŚĆ	JEDNOSTKA	KLASYFIKACJA ALFABETYCZNA*			
				HDS HDF HDP	HGS HGF HGP	VGS VGF VGP	
odporność na ścieranie powierzchni	10	odporność na ścieranie powierzchni	obr. (min.) klasyfikacja numeryczna	(IP + FP)/2	1.000 4	350 3	150 2
odporność na uderzenia (mała kulka)	20	siła sprężyny	N (min.) klasyfikacja numeryczna		25 4	20 3	15 2
odporność na zarysowania	25	siła	stopień klasyfikacja numeryczna		4 4	3 3	2 2
OGÓLNE WYMAGANIA I WŁAŚCIWOŚCI							
odporność na zmiany wymiarów w podwyższonej temperaturze	17	zmiana wymiarów (rosnąco)	% (maks.)	wzdłuż w poprzek	0,45 0,90	0,55 1,05	0,75 1,25
odporność na działanie wrzącej wody	12	wygląd	stopień (min.)	powierzchnia połysk inne powierzchnie	3 4	3 4	3 4
odporność na ciepło (180°C) - suche powietrze	16	wygląd	stopień (min.)	powierzchnia połysk inne powierzchnie	3 4	3 4	3 4
odporność na ciepło (100°C) - wilgotne powietrze	EN 12721	wygląd	stopień (min.)	powierzchnia połysk inne powierzchnie	4 4	3 4	3 4
odporność na plamy	26	wygląd	stopień (min.)	substancje z grup 1 i 2 substancje z grupy 3	5 4	5 4	5 4
odporność na działanie światła (ksenonowa lampa łukowa)	27	kontrast	skala szarości		4-5	4-5	4-5
odporność na działanie pary wodnej	14	wygląd	stopień (min.)	powierzchnia połysk inne powierzchnie	3 4	3 4	3 4
odporność na żar papierosowy	30	wygląd	stopień (min.)		3	3	3
odporność na zarysowania pod obciążeniem	23	wygląd	stopień (min.)		4	4	4
grubość	5	tolerancja grubości	mm	grubość HPL od 0,5 do ≤ 1,0 grubość HPL od 1,0 do ≤ 2,0	największa odchyłka ±0,10 największa odchyłka ±0,15		
dokładność wymiarów	9	równość	mm/m		największa odchyłka 60		
	6	długość i szerokość	mm		+10/-0		
	7	prostość krawędzi	mm/m		największa odchyłka 1,5		
	8	kąt prosty	mm/m		największa odchyłka 1,5		
jakość powierzchni brud, plamy i inne wady powierzchni, włókna, włosy i zadrapania	punkt 4	kontrola wizualna			dopuszczalna wielkość/długość wad		
			mm ² /m ²		maks. 1,0		
			mm ² /m ²		maks. 10,0		
DODATKOWE WYMAGANIA DLA TYPU P (POSTFORMING) KRYTERIUM JAKOŚCIOWE					HDP	HGP	VGP
możliwość stosowania do postformingu	32	promień	mm	wzdłuż w poprzek	≤10 x znamionowa grubość HPL ≤20 x znamionowa grubość HPL		
odporność na powstawanie pęcherzy	34	czas do powstania pęcherzy	s		znamionowa grubość < 0,8 mm: ≥ 10 znamionowa grubość ≥ 0,8 mm: ≥ 15		

WARTOŚCI UZYSKANE DLA HPL DUROPAL

Dekory drukowane 375–500	Dekory Uni 500–700	Dekory drukowane z efektami specjalnymi ok. 50–70
3	3	** (patrz stopka)
grubość 1,2 mm ≥25	grubość 0,8 mm ≥20	grubość 0,5 mm ≥15
4	3	2
struktura głęboka 4	struktura średnia 3	bez struktury 2
4	3	2
grubość 1,2 mm ≤0,45	grubość 0,8 mm ≤0,55	grubość 0,5 mm ≤0,75
≤0,90	≤1,05	≤1,25
min. stopień 3		
w zależności od struktury powierzchni 4-5		
min. stopień 3		
w zależności od struktury powierzchni 4-5		
min. stopień 3		
w zależności od struktury powierzchni 4-5		
stopień 5		
min. stopień 4		
w zależności od dekoru lub koloru 4-5		
min. stopień 3		
w zależności od dekoru lub koloru 4-5		
min. stopień 3		
min. stopień 4		
warunek spełniony		
warunek spełniony		
warunek spełniony		

MOŻLIWI DO UZYSKANIA PROMIEŃ W TEMPERATURZE GIĘCIA OK. 190°

grubość 1,2 mm R: ca. 10 mm	grubość 0,8 mm R: ca. 6 mm	grubość 0,5 mm R: ca. 3 mm
nie dot.	nie dot.	nie dot.
grubość 1,2 mm ≥20 s	grubość 0,8 mm ≥15 s	grubość 0,5 mm ≥10 s

TYPOWE ZASTOSOWANIA I SYSTEM KLASYFIKACJI HPL DUROPAL

PRZYKŁADOWE, TYPOWE ZASTOSOWANIA	OBCIĄŻALNOŚĆ	KLASYFIKACJA NUMERYCZNA			RÓWNOWAŻNA KLASYFIKACJA ALFABETYCZNA
		ODPORNOŚĆ NA ŚCIERANIE	ODPORNOŚĆ NA UDERZENIA	ODPORNOŚĆ NA ZARYSOWANIA	
lady kasowe, instytucje państwowe (wojskowe, więzienia itp.)	bardzo duża odporność na ścieranie powierzchni, uderzenia i zarysowania	4	4	4	HDS (horizontal heavy-duty standard) HDF (horizontal heavy-duty flame retardant) HDP (horizontal heavy-duty postforming)
kuchenne i biurowe blaty robocze, stoły hotelowe i restauracyjne, okładziny ścienne, drzwi w instytucjach publicznych, ścianki wewnętrzne w publicznych środkach transportu	duża odporność na ścieranie powierzchni, uderzenia i zarysowania	3	3	3	HGS (horizontal general purpose standard) HGF (horizontal general purpose flame retardant) HGP (horizontal general purpose postforming)
elementy frontowe do mebli kuchennych, łazienkowych i biurowych, okładziny ścienne, płyty sufitowe, regały i elementy meblowe	średnia odporność na ścieranie powierzchni, uderzenia i zarysowania	2	2	2	VGS (vertical general purpose standard) VGF (vertical general purpose flame retardant) VGP (vertical general purpose postforming)

Oprócz informacji podanych w tabeli możliwe są jeszcze inne kombinacje parametrów: odporność na ścieranie, odporność na uderzenia i odporność na zarysowania.

* Objaśnienia do klasyfikacji alfabetycznej:

1 litera	2 litera	3 litera
H (zastosowania poziome) lub V (zastosowania pionowe)	G (zastosowania ogólne) lub D (na duże obciążenia)	S (standardowa jakość) lub P (możliwość postformowania) lub F (hamuje rozprzestrzenianie się ognia)

** Dekory drukowane ze specjalnymi efektami wizualnymi: ok. 50-75 U. Tylko do zastosowań pionowych!

2.2 MECHANICZNE I FIZYCZNE WŁASNOŚCI LAMINATU HPL DUROPAL SOLID

DIN EN 438-4: 2005 OGÓLNE WYMAGANIA					
KRYTERIUM JAKOŚCIOWE	METODA WG DIN EN 438-2 LUB NORMY W SPRAWIE BADAŃ	WŁAŚCIWOŚĆ	JEDNOSTKA		
odporność na ścieranie powierzchni	10	odporność na ścieranie powierzchni	obr. (min.)	(IP + FP)/2	
odporność na uderzenia (duża kulka)	21	wysokość spadania	mm (min.)	grubość HPL: 2 mm do <6 mm	
				grubość HPL: ≥6 mm	
odporność na zarysowania	25	siła	stopień (min.)	powierzchnia połysk inne powierzchnie	
odporność na ciepło (180°C) - suche powietrze	16	wygląd	stopień (min.)	powierzchnia połysk inne powierzchnie	
odporność na ciepło (100°C) - wilgotne powietrze	EN 12721	wygląd	stopień (min.)	powierzchnia połysk inne powierzchnie	
odporność na działanie wrzącej wody	12	zwiększenie wymiarów	% (maks.)	grubość HPL: 2 mm do <5 mm grubość HPL: ≥5 mm	
		spęcznienie	% (maks.)	grubość HPL: 2 mm do <5 mm grubość HPL: ≥5 mm	
		wygląd	stopień (min.)	powierzchnia połysk inne powierzchnie	
odporność na zmiany wymiarów w podwyższonej temperaturze	17	zwiększenie wymiarów (rosnąco)	% (maks.)	grubość HPL: 2 mm do <5 mm	wzdłuż
				grubość HPL: ≥5 mm	w poprzek
odporność na plamy	26	wygląd	stopień (min.)	substancje z grup 1 i 2	
				substancje z grupy 3	
odporność na działanie światła (łukowa lampa ksenonowa)	27	kontrast	skala szarości		
odporność na działanie pary wodnej	14	wygląd	stopień (min.)	powierzchnia połysk inne powierzchnie	
odporność na żar papierosowy	30	wygląd	stopień (min.)		
odporność na pęknięcia naprężeniowe	24	wygląd	stopień (min.)		
moduł zginania	EN ISO 178	obciążenie	MPa (min.)		
wytrzymałość na zginanie	EN ISO 178	obciążenie	MPa (min.)		
wytrzymałość na rozciąganie	EN ISO 1183-1	obciążenie	MPa (min.)		
grubość	5	tolerancja grubości	mm	znamionowa grubość HPL:	
				od 2,0 do < 3,0	
				od 3,0 do < 5,0	
				od 5,0 do < 8,0	
				od 8,0 do < 12,0	
				od 12,0 do < 16,0	
				od 16,0 do < 20,0	
od 20,0 do < 25,0					
≥25,0					
dokładność wymiarów	9	równość	mm/m	znamionowa grubość HPL:	
			od 2,0 do < 6,0		
			od 6,0 do < 10,0		
			≥10		
	6	długość i szerokość	mm		
	7	prostość krawędzi	mm/m		
	8	kąt prosty	mm/m		
jakość powierzchni brud, plamy i inne wady powierzchni, włókna, włosy i zadrapania	punkt 4	kontrola wizualna	mm ² /m ²		
			mm/m ²		

KLASYFIKACJA HPL SOLID WG DIN EN 438-4:2005		WARTOŚCI UZYSKANE DLA HPL DUROPAL SOLID	
CGS*	CGF*	CGS* STANDARD	CGF*
350	350	Druckdekore** 375-500	Uni-Dekore 500-700
1.400	1.400	≥1.400	≥1.400
1.800	1.800	≥1.800	≥1.800
2	2	≥2	≥2
3	3	3-4	3-4
3	3	≥3	≥3
4	4	≥4	≥4
3	3	≥3	≥3
4	4	≥4	≥4
5,0	7,0	≤5,0	≤7,0
2,0	3,0	≤2,0	≤3,0
6,0	9,0	≤6,0	≤9,0
2,0	6,0	≤2,0	≤6,0
3	3	≥3	≥3
4	4	≥4	≥4
0,4	0,4	≤0,4	≤0,4
0,8	0,8	≤0,8	≤0,8
0,3	0,3	≤0,3	≤0,3
0,6	0,6	≤0,6	≤0,6
5	5	5	5
4	4	4-5	4-5
4-5	4-5	4-5	4-5
3	3	≥3	≥3
4	4	≥4	≥4
3	3	≥3	≥3
4	4	≥4	≤4
9.000	9.000	wymaganie spełnione	
80	80	wymaganie spełnione	
60	60	wymaganie spełnione	
największa odchyłka ±0,20		wymaganie spełnione	
największa odchyłka ±0,30			
największa odchyłka ±0,40			
największa odchyłka ±0,50			
największa odchyłka ±0,60			
największa odchyłka ±0,70			
największa odchyłka ±0,80			
do uzgodnienia			
największa odchyłka 8		wymaganie spełnione	
największa odchyłka 5			
największa odchyłka 3			
+10 /-0			
największa odchyłka 1,5			
największa odchyłka 1,5			
dopuszczalna wielkość błędu/-długość maks. 1		wymaganie spełnione	
maks. 10			

* objaśnienia do klasyfikacji alfabetycznej:

1 litera	2 litera	3 litera
C (laminaty typu zwartego)	G (ogólnego przeznaczenia)	S (standardowa jakość) lub F (utrudniające rozprzestrzenianie się ognia)

** Dekory drukowane ze specjalnymi efektami wizualnymi: ok. 50-75 U. Tylko do zastosowań pionowych!

3. LAMINATY DUROPAL POWLEKANE METALEM – WŁASNOŚCI MATERIAŁU

Ponieważ mają one mniejszą odporność na zadrapania niż zwykłe laminaty Duropal-HPL, laminaty Duropal powlekane metalem używane są wyłącznie do wykonywania elementów pionowych. W przypadku, gdy materiał ten ma być wykorzystany jako element poziomy, zalecane jest jego przykrycie, np. cienką szklaną szybą. Podczas wytwarzania tych laminatów mogą powstawać niewielkie nierówności powierzchni. Poza tym mogą pojawiać się niewielkie, widoczne wgłębienia, które zgodnie z aktualną wiedzą techniczną należy uznać za normalne zjawisko. Możliwe są również lekkie wahania kolorystyczne, które nie zakłócają ogólnego, całościowego wrażenia. Tak zwane wady strukturalne i kolorystyczne nie są więc wadami jakościowymi, tylko dowodem, że powierzchnia jest wykonana z prawdziwego metalu, a nie jego imitacji. Dlatego w jednym miejscu najlepiej stosować produkty z jednej partii.

4. ODPORNOŚĆ OGNIOWA

Laminaty Duropal-HPL i Duropal-HPL-Solid mogą być wykorzystywane jako prewencyjna ochrona przeciwpożarowa, a w wykonaniu trudnozapalnym są dopuszczone do stosowania jako materiał na elementy budowlane wg DIN 4102/B 1. Duropal-HPL: pod działaniem ognia nie tworzy kropeł, nie mięknie.

- Klasy materiałów budowlanych wg DIN 4102
- Garunek postformingowy: B 2 (produkt normalnie zapalny)
- Gatunek trudnozapalny: B 1
- Zastosowanie w klimacie morskim IMO Res. A 653 (16) B, US Coast Guard ASTM E 84 / NFPA 255 (A+C)

5. WŁASNOŚCI FIZJOLOGICZNE

Laminaty Duropal-HPL i Duropal-Solid są bezpieczne pod względem fizjologicznym i mogą być stosowane w pomieszczeniach, w których przechowywane, używane i spożywane są produkty spożywcze. Potwierdzeniem tych własności jest deklaracja bezpieczeństwa wystawiona przez ISEGA-Forschungs- und Untersuchungs-GmbH (badania wg DIN EN 1186 lub DIN EN 13130).

6. OCHRONA PRZED WYDZIELANIEM SIĘ FORMALDEHYDU Z MATERIAŁÓW BAZOWYCH

Podczas łączenia laminatu Duropal-HPL z materiałem bazowym nawet przy najmniejszych grubościach tworzy on skuteczną ochronę przed ewentualną dyfuzją formaldehydu z materiału bazowego.

7. ANTYSTATYCZNOŚĆ

Rezystywność powierzchniowa materiału Duropal-HPL w normalnych warunkach otoczenia wynosi od 1×10^9 do 1×10^{12} omów (badania wg DIN EN 61340). Dlatego powierzchnie HPL nie gromadzą łatwo ładunku elektrostatycznego i nie przyciągają kurzu.

8. KONTROLA JAKOŚCI

Jeśli chodzi o własności produktu, HPL Duropal spełnia wymagania następujących norm:

EN 438: 2005, ISO 4586 część 1: 2004, DIN EN ISO 9001: 2000

odporność ogniowa:

DIN 4102, AFNOR NFP 92.501, B/S 476 – parts 6.7, Önorm B 3800-1

9. KOLORY I POWIERZCHNIE

Dzięki szerokiemu wyborowi kolorów i struktur powierzchni nasze laminaty wysokociśnieniowe mogą być stosowane do wielu różnych celów.

Chętni doradzimy Państwu w wyborze odpowiedniego rozwiązania. Szczegóły można znaleźć w naszych aktualnych broszurach.

W celu umożliwienia dalszej obróbki laminaty Duropal są szlifowane w kierunku wzdłużnym tak, aby możliwe było ich sklejanie. Jeśli chodzi o laminaty HPL Duropal Solid, informacje odnoszące się do przedniej strony, dotyczą jednocześnie strony tylnej.

10. ZWIĘKSZENIE I ZMNIĘSIENIE ILOŚCI

Ocena minimalnych wad produkcyjnych, wynikających z technologii produkcji lub własności surowców, które nie mają wpływu na jakość produktów klasy 1, jest dokonywana zgodnie z instrukcją sortowania (w oparciu o normę EN 438, część 3 oraz międzynarodowy system norm ISO). Poza tym zastrzegamy sobie możliwość nieznacznego zwiększenia lub zmniejszenia dostarczanych ilości ze względu na uwarunkowania produkcyjne, zgodnie z warunkami dostaw produktów Duropal.

11. PRZECHOWYWANIE

Optymalne warunki przechowywania zapewnione są w zamkniętych pomieszczeniach, w normalnych warunkach (temperatura 18–25 °C, względna wilgotność powietrza 50–65 %). Produkty powinny leżeć poziomo na swojej całej powierzchni, krawędzie poszczególnych płyt powinny być ze sobą zrównane. Pod spód należy podłożyć płaski materiał podkładowy. Podczas składowania produkty powinny być przykryte plastikową folią. Pierwsza płyta od góry powinna być na całej powierzchni przykryta płytą osłonową.

12. UTYLIZACJA

Spalanie: Laminaty HPL Duropal i Duropal Solid spalają się w sposób całkowicie bezpieczny. Spalanie może odbywać się w legalnie działających spalarniach przemysłowych.



POSTĘPOWANIE Z PRODUKTEM

**LAMINATY HPL DUROPAL,
DUROPAL SOLID
I ELEMENTY Z LAMINATU DUROPAL**

1. TRANSPORT

Niezapakowane płyty podczas załadunku i rozładunku muszą być podnoszone. Ściąganie z powierzchni pojazdu jest dopuszczalne pod warunkiem, że strona dekoracyjna nie jest powierzchnią tarcia. Mniejsze, pojedyncze płyty powinny być przenoszone stroną dekoracyjną skierowaną w kierunku ciała. W przypadku większych formatów nie należy dopuszczać do ich wyginania. W tym celu należy je nosić z wypukłością wokół osi wzdłużnej lub po nawinięciu ze stroną dekoracyjną skierowaną do wewnątrz. Nie wolno wykonywać ruchów powodujących ocieranie. Podczas transportowania większych ilości zalecane jest układanie płyt w stosy na paletach, ale koniecznie z odpowiednią ochroną strony dekoracyjnej.

2. PRZECHOWYWANIE LAMINATÓW HPL

Laminaty HPL Duropal muszą być dobrze chronione przed wilgocią. W pomieszczeniach magazynowych powinny panować normalne warunki klimatyczne. Steryta płyt powinna leżeć na całej powierzchni w pozycji poziomej lub stać ukośnie pod kątem 80° - w takim przypadku płyty muszą być na całej powierzchni podparte, a element oporowy na posadzce musi uniemożliwiać ich osunięcie się. Strony dekoracyjne dwóch płyt powinny być skierowane ku sobie.

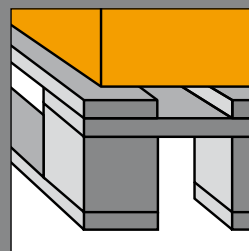
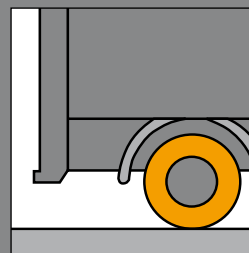
Należy pamiętać o wymaganiach dotyczących sezonowania produktów przed użyciem podanych w punkcie 7.3, „Przygotowanie do użycia”. **Na zamówienie Duropal może być dostarczony w folii ochronnej odpornej na działanie wysokiej temperatury do 80 °C lub 180 °C. Folia ochronna musi być zdjęta po maksymalnie sześciu miesiącach. W przeciwnym razie jej usunięcie może być utrudnione lub na powierzchni mogą pozostać resztki kleju.**

2.1. PRZECHOWYWANIE LAMINATÓW DUROPAL Z METALOWĄ POWŁOKĄ

Optymalne warunki przechowywania są zapewnione w zamkniętych pomieszczeniach, w normalnych warunkach (temperatura 18–25 °C, względna wilgotność powietrza 50–65 %). Produkty powinny leżeć poziomo na całej swojej powierzchni, krawędzie poszczególnych płyt powinny być ze sobą zrównane. Pod spód należy podłożyć płaski materiał podkładowy. Podczas składowania produkty powinny być przykryte plastikową folią. Jeśli nie jest to możliwe, zalecane jest położenie ukośne pod kątem 80° z podparciem na całej powierzchni i elementem oporowym na posadzce, zapobiegającym osunięciu się płyt. Pierwsza płyta od góry powinna być na całej powierzchni przykryta płytą osłonową. **Laminaty Duropal z metalową powłoką dostarcza się w opakowaniu z folii ochronnej, odpornej na działanie temperatury do 180 °C. Folię ochronną należy usunąć najpóźniej po sześciu miesiącach, aby nie nastąpiło uszkodzenie metalowej powierzchni.**

2.2. PRZECHOWYWANIE ELEMENTÓW Z LAMINATU HPL DUROPAL

Produkty należy przechowywać na płaskim podkładzie, najlepiej w normalnych warunkach klimatycznych, np. w hali. Elementy z laminatu HPL Duropal nie mogą być narażone na bezpośrednie działanie wody i wilgoci. Należy unikać bezpośredniego nasłonecznienia. **Na zamówienie Duropal może być dostarczony w folii ochronnej odpornej na działanie wysokiej temperatury do 80 °C. Folię ochronną należy usunąć najpóźniej po sześciu miesiącach, aby nie nastąpiło uszkodzenie metalowej powierzchni.**



OBRÓBKA LAMINATU HPL DUROPAL I ELEMENTÓW Z LAMINATU HPL DUROPAL

1. WSKAZÓWKI NA POCZĄTEK: „PROSIMY PAMIĘTAĆ!”

Podczas obróbki laminatów HPL Duropal narzędzia są narażone na stosunkowo duże obciążenia, ponieważ powłoka z żywicy melaminowej cechuje się odpowiednią twardością. Dlatego do obróbki potrzebne są narzędzia z ostrzami z twardego stopu, a do określonych operacji również z wkładkami diamentowymi.

W celu uzyskania jak najlepszych efektów obróbki płyt, przed ich naklejeniem należy spełnić następujące warunki:

- Zapewnić płaski, stabilny podkład
- Nie wolno dopuścić do wibracji lub drgania płyt
- Bardzo ważna jest ostrość i prawidłowy ruch narzędzi. Wyłamania, odpryski i wybrzuszenia na powierzchni dekoracyjnej są najczęściej spowodowane nieprawidłową obróbką lub użyciem nieodpowiednich narzędzi. Uwaga: w razie późniejszych wahań temperatury lub wilgotności nacięcia prowadzą do pęknięć!
- Jeśli płyta jest przesuwana stroną dekoracyjną po podłożu, powinna być używana prowadnica lub podkładka poruszająca się razem z płytą Duropal. Podczas obróbki za pomocą narzędzi do obróbki maszynowej alternatywnie mogą być używane również powierzchnie podkładowe z rowkami, zapewniające możliwie jak najmniejszą powierzchnię styku.

2. CIĘCIE

2.1 HPL DUROPAL BEZ MATERIAŁU PODŁOŻOWEGO

Do cięcia laminatu HPL Duropal można używać wielu narzędzi. Wszystkie muszą jednak cechować się pewnymi właściwościami.

Piła ręczna

Do pojedynczych cięć zalecane są piły z brzeszczotami o małych zębach i małym rozwarciu zębów. Cięcie należy wykonywać zaczynając od powierzchni płyty pod dużym kątem nachylenia.

Nożyce elektryczne

Szczególnie nadają się do wykonywania cięć kształtowych, również do montażu stacjonarnego na stole.

Ręczna piła tarczowa

Cięcie jest wykonywane od dolnej strony płyty. Aby cięcie było proste, należy używać prowadnicy.

Elektryczna wyrzynarka

Przed cięciem stronę dekoracyjną płyty należy obrócić do dołu. Podkład powinien być czysty - idealnym materiałem ochronnym jest filc.

Piła tarczowa stołowa

Strona dekoracyjna musi być zawsze skierowana do góry. Płyta musi być dobrze dociśnięta w pobliżu tarczy piły, np. za pomocą nałożonej listwy, a najlepiej rolek dociskowych o regulowanej wysokości. Piła musi być dokładnie prowadzona i ustawiona pod względem wysokości, w zależności od grubości ciętego materiału. Za pomocą stołowej piły tarczowej można też ciąć płyty ułożone w stosy.

Tarcze z wkładkami z twardych stopów/spieków są trwałe, ale też bardzo wrażliwe na uderzenia. Dlatego należy obchodzić się z nimi ostrożnie.

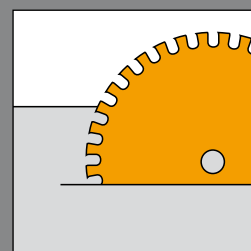
Podziałka międzyzębna: 10 – 15 mm

Prędkość obrotowa: 3.000 – 4.000 obr/min

Prędkość cięcia: 50 – 100 m/s

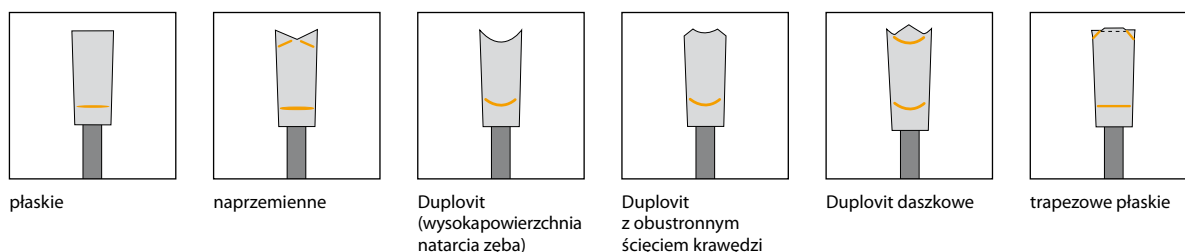
Posuw: 10 – 30 m/min

Najlepsza jakość krawędzi po cięciu jest uzyskiwana za pomocą pił z obustronnie tnącymi ostrzami zębów z twardego stopu/spieku. Tarcze o grubości poniżej 2 mm są w większości przypadków niedostatecznie sztywne i jakość takich krawędzi po cięciu nie jest zadowalająca.





NAJCZĘSTSZE KSZTAŁTY UZĘBIENIA



Uzębienie płaskie – najprostszy wariant – jest łatwy i niedrogi w ostrzeniu.

Uzębienie naprzemienne jest to uniwersalny kształt uzębienia do formatowania i rozkroju w ruchu przeciwbieżnym. Jego zaletą jest podział szerokości cięcia i wyprzedzenie ostrza.

Uzębienie Duplovit cechuje się wyprzedzeniem ostrza i dwustronnym kątem osiowym dzięki wklęsłemu wyszlifowaniu powierzchni. Jego zaletą jest również obustronne zetknięcie się zębów z ciętą powierzchnią, ale brakuje podziału szerokości cięcia. Utrzymanie jest bardziej pracochłonne.

Uzębienie Duplovit z obustronnym ścięciem stanowi formę specjalną i jest często jedyną możliwością uzyskania dobrej jakości cięcia na górnej i dolnej krawędzi podczas ruchu przeciwbieżnego bez używania podcinaka. Utrzymanie jest jeszcze bardziej pracochłonne.

Duplovit daszkowy jest połączeniem zęba daszkowego i zęba Duplovit. Uzębienie daszkowe zapewnia wstępne skrawanie i bardzo dużą boczną stabilność piły. Duplovit z wyprzedzeniem ostrza przy dwustronnym kącie osiowym zapewnia wysoką jakość krawędzi przy dużej długości cięcia.

Zalety:

- optymalna jakość krawędzi dzięki czterokrotnemu podziałowi cięcia
- uniwersalna tarcza tnąca dla zakładów rzemieślniczych

Uzębienie trapezowe płaskie: Oprócz pojedynczych kształtów uzębienia występują jeszcze inne kształty w grupach, które są nazywane uzębieniami grupowymi.

Uzębienie trapezowe płaskie posiada nieco wyższy ząb płaski z obustronnym ścięciem krawędzi, a po nim znajduje się nieco niższy ząb płaski ze ścięciem krawędzi. Zaletą tego uzębienia jest bardzo dobra jakość cięcia dzięki pięciokrotnemu podziałowi szerokości cięcia, jednak odbywa się to kosztem zwiększenia pracochłonności utrzymania.

2.2. ELEMENTY Z LAMINATU HPL DUROPAL NA MATERIALE PODŁOŻONYM Z JEDNEJ LUB DWÓCH STRON

Rozcinanie piłami tarczowymi

Jakość krawędzi cięcia zależy też od ustawienia wysokości tarczy tnącej.

Jeśli jakość górnej powierzchni cięcia w przypadku jednostronnie pokrytych płyt podłogowych jest niezadowalająca, zalecane jest podwyższenie, a w przypadku złej jakości dolnej krawędzi – obniżenie tarczy piły.

Najlepsze ustawienie należy sprawdzić przed rozpoczęciem cięcia. Najlepsza jakość cięcia jest uzyskiwana z użyciem podcinaka. Na jakość krawędzi cięcia wpływają również inne czynniki:

- kształt uzębienia piły
- liczba zębów
- prędkość cięcia
- posuw
- kąt wejścia i wyjścia

2.3. ROZCINANIE PARAPETÓW DUROPAL

Używać pił tarczowych z wkładkami z twardego stopu/spieku lub pił ręcznych o małych zębach i małym rozwarciu zębów.

2.4. ZAŚLEPKI DO PARAPETÓW DUROPAL

Zaślepki z tworzywa ABS ułatwiają uszczelnienie krawędzi czołowych i są dostępne we wszystkich wariantach profilowych i dopasowanych kolorach - białym, szarym i beżowym.

Zaślepki należy dopasować do wymiarów parapetu. Całą powierzchnię zaślepek i czołowych krawędzi należy posmarować jednoskładnikową poliuretanową masą uszczelniającą np. Sikaflex-221 (możliwość nabycia: www.sika-industry.de), poczekać około dwie minuty, aby masa nieco wyschła, a następnie mocno docisnąć zaślepki. Po około godzinie złącze klejone jest utwardzone i powstaje szczelne zamknięcie krawędzi czołowych o odpowiednich walorach wizualnych.

2.5. PRĘDKOŚĆ CIĘCIA I POSUWU

Wpływ prędkości cięcia i posuwu na jakość cięcia jest opisany w punkcie 6. „Informacje techniczne”.

3. OBRÓBKA KRAWĘDZI CIĘCIA I PROFILOWANIE ELEMENTÓW Z LAMINATU HPL DUROPAL

Cięcie wykonywać zaczynając od powierzchni płyty (strona dekoracyjna).

3.1. RĘCZNA OBRÓBKA KRAWĘDZI

a) Pilnik, papier ścierny, nóż wygładzający

Te materiały dobrze nadają się do stępiania krawędzi. Należy pamiętać, że podczas obróbki krawędzi, ruchy narzędzia wygładzającego powinny być wykonywane od strony dekoracyjnej do materiału podłożowego.

Krawędzie należy stępiać pilnikami, papierem ściernym (100– 150) lub nożami wygładzającymi. Krawędzie frezowane należy najpierw lekko stępić papierem ściernym, następnie nożem wygładzającym, a potem znowu drobnym papierem ściernym. Należy pamiętać o usunięciu wszystkich ziaren z papieru ściernego.

b) Strug

Do ręcznego heblowania zalecane są metalowe strugi z nożami ze stali szybko tnącej, kąt cięcia około 15°.

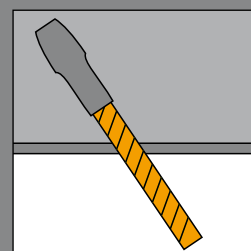
c) Ręczna frezarka górnoprzecionowa

Za pomocą tego narzędzia można usuwać wystające brzegi płyt HPL Duropal. Aby ochronić powierzchnię podczas przesuwania narzędzia, powierzchnię przyłożenia należy wyłożyć materiałem, który nie powoduje rysowania powierzchni. Wióra powstające podczas frezowania należy usuwać przed każdym następnym przejściem frezarki.

Średnica narzędzia frezującego:	10 –25 mm
Prędkość:	20.000 obr/min
Prędkość skrawania:	10 –25 m/s

Szczególnie nadają się do tego celu narzędzia frezujące z wkładkami z twardego stopu/spieku, a w przypadku większych średnic również płytki do dwustronnego użycia.

Lepsze wykorzystanie narzędzi można uzyskać dzięki regulacji wysokości i cięciu równoległe do osi. Aby chronić narzędzie należy pamiętać o minimalnym występie płytek równym 2–3 mm.



3.2. OBRÓBKA KRAWĘDZI ZA POMOCĄ MASZYN STACJONARNYCH

Frezarka stołowa

Do tego narzędzia bardzo dobrze nadają się głowice frezowe i nożowe z wymiennymi nożami z twardego stopu/spieku.

Walcowe narzędzia mogą być używane w zależności od rodzaju skrawania:

- ostrza równoległe - do osi do płyt pokrytych jedno- lub dwustronnie
- ostrza jednostronnie skośne - do płyt pokrytych z jednej strony
- ostrza daszkowe - do obróbki płyt pokrytych z dwóch stron

Do frezowania samych laminatów wysokociśnieniowych Duropal o grubości do około 5 mm dla narzędzia o średnicy np. 100 mm należy ustawić prędkość obrotową 12.000 obr/min.

(Należy również pamiętać o maksymalnej prędkości obrotowej używanego narzędzia!)

Jeśli płyty są sklejane, zalecana jest niższa prędkość – 3.000–6.000 obr/min.

Trwałość w zależności od ustawionej wysokości waha się w zależności od rodzaju i kształtu narzędzia, a także żądanej jakości skrawania i zastosowanego materiału podłożowego. W przypadku dużych serii korzystnym rozwiązaniem jest używanie narzędzi z ostrzami diamentowymi.

Stołowa frezarka górnwrzecionowa

Stołowe frezarki górnwrzecionowe wykorzystują narzędzia z twardego stopu/spieku z jednym lub dwoma ostrzami, przeznaczone do skrawania z prędkością 10–15 m/s. Narzędzia te mogą być również używane do wykonywania wewnętrznych wycięć (patrz punkt 5).

Płyty podłożowe pokryte jednostronnie mogą być prowadzone po szablonie za pomocą trzpienia kopiującego. Płyty podłożowe pokryte dwustronnie i same laminaty HPL Duropal najlepiej frezować dookoła, za pomocą przyrządu mocującego.

W większości przypadków wystarczający jest 2-milimetrowy naddatek na obróbkę. W przypadku krawędzi profilowych pracochłonność frezowania można zmniejszyć, wycinając wcześniej przybliżony kształt na pile taśmowej.

Strugarka-wyrówniarka

Posuw: 5–15 m/min

Prędkość skrawania: 12–15 m/s

Prędkość obrotowa: 3.000 obr/min

Do wykonywania większych serii należy używać narzędzi z ostrzami z twardego stopu/spieku, ponieważ zwykłe noże strugarek cechują się niską trwałością eksploatacyjną.

Czopiarka dwustronna

Cechą tej technologii obróbki są stosunkowo niskie koszty, szczególnie w przypadku dużych serii.

W zasadzie narzędzia są podobne, jak w przypadku frezarki stołowej (patrz wyżej).

3.3 POWLEKANIE KRAWĘDZI PARAPETÓW DUROPAL

Zalecane jest stępienie krawędzi w celu ochrony przed pęknięciami pod wpływem obciążeń termicznych i wilgoci.

3.4 PROFILOWANIE KRAWĘDZI ELEMENTÓW

Do profilowania krawędzi obrabianych elementów, np. do metody postforming lub softforming, potrzebne są takie narzędzia, jak do ręcznej frezarki górnwrzecionowej, frezarki stołowej lub czopiarki dwustronnej.

4. WIERCENIE LAMINATÓW HPL DUROPAL I ELEMENTÓW WYKONANYCH Z LAMINATÓW HPL DUROPAL

4.1. UWAGI OGÓLNE

Uwaga: Otwory w laminatach HPL Duropal powinny być zawsze o 0,5 mm większe od średnicy śrub i wkrętów. Śruby i wkręty muszą mieć dookoła ten luz, aby w razie wahań temperatury i wilgotności nie doszło do pęknięć w obszarze otworu. Do wkrętów z łbem soczewkowym wpuszczanym potrzebne są podkładki rozetowe. Do naszych parapetów Duropal należy używać plastikowych podkładek.

4.2. NARZĘDZIA DO WIERCENIA

Wiertła kręte

Specjalne wiertła kręte do tworzyw sztucznych posiadają duży skok (stromy skręt) z dużą przestrzenią na wióra (rowki). Do wiercenia laminatu HPL Duropal idealne są ostrza o kącie 60° – 80° .

Wiertła typu mieszane

Wiertła typu kombi oraz wiertła z łbem walcowym nadają się do wykonywania otworów o większej średnicy.

Wiertła stopniowe

Wiertła stopniowe są idealnym narzędziem do wykonywania wszelkiego rodzaju otworów. Pozwalają one wyeliminować wiercenia podwójne.

Kroiki do otworów

W przypadku otworów o większej średnicy należy używać kroików z czopem prowadzącym. Używając regulowanych kroików z czopem prowadzącym otwór należy wycinać z obu stron.

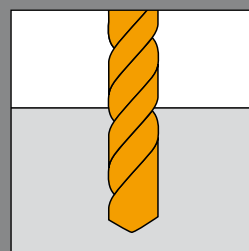
4.3. TECHNIKA WIERCENIA

Jeśli chodzi o głębokość wnikania wiertła należy pamiętać, że melaminowa powierzchnia laminatu Duropal nie może ulec uszkodzeniu.

Prędkość skrawania dla wiertel ze stali szybko tnącej wynosi około 0,8 m/s, dla wiertel twardego stopu/spieku do 1,6 m/s. Najkorzystniejszy posuw to 0,02 – 0,05 mm/obrót, co odpowiada szybkości wiercenia 20–50 mm/min przy prędkości 1.0000 obrotów.

Ewentualnemu wyrywaniu materiału przy wychodzeniu wiertła można zapobiec używając podkładek z twardego drewna lub laminatu. W przypadku produkcji seryjnej jeszcze lepsze rezultaty można uzyskać stosując szablony do wiercenia posiadające tuleje z obu stron i umożliwiające stabilne zamocowanie.

Dla rozwiercania obowiązują ogólnie prędkości obrotowe niższe o połowę.



5. WEWNĘTRZNE WYCIĘCIA W ELEMENTACH Z LAMINATU HPL DUROPAL

5.1. UWAGI OGÓLNE

Narożniki wycięć nie mogą mieć ostrych kątów, ponieważ zostałyby one szybko wyłamane. Ostre krawędzie można uzyskać tylko poprzez połączenie różnych cięć. Należy zawsze wycinać zaokrąglone naroża. Minimalny promień wynosi 5 mm. W wewnętrznych wycięciach o długości boku powyżej 250 mm promień musi być stopniowo zwiększany, odpowiednio do długości boku. Zaokrąglone wycięcia wewnętrzne mogą być wykonywane od razu frezem, jednak w celu zwiększenia dokładności, można najpierw wywiercić otwór o wymaganym promieniu.

Krawędzie muszą być gładkie. Jeśli planowany jest montaż źródeł ciepła, np. lamp halogenowych, wycięcie należy wykonać z odpowiednim zapasem i zaizolować. Temperatura na powierzchni laminatu Duropal przy długotrwałym obciążeniu termicznym nie może przekroczyć 70°C. W przypadku połączenia różnych materiałów należy zwracać uwagę na różne współczynniki rozszerzalności cieplnej.

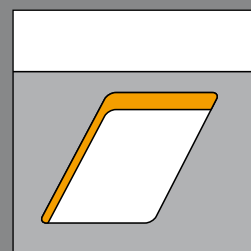
5.2. OBRÓBKA ELEMENTÓW Z LAMINATU HPL DUROPAL

Dzięki wysokiej jakości powłoki na przedniej i tylnej stronie, elementy wykonane z laminatu Duropal są niezawodnie zabezpieczone przed wnikaniem wody i pary wodnej. Podczas obróbki mogą jednak powstawać niezabezpieczone krawędzie, spoiny doczołowe itp. Dlatego miejsca takie należy odpowiednio uszczelnić podczas montażu końcowego.

Poza tym obowiązują uwagi ogólne podane w punkcie 5.1.

5.3. NARZĘDZIA

Zobacz punkty 2, 3 i 4. Opisane narzędzia i możliwości ich wykorzystania dotyczą wykonywania wewnętrznych wycięć.



6. INFORMACJE TECHNICZNE

6.1. DANE TECHNICZNE NARZĘDZI

MATERIAŁ	OPERACJA	NARZĘDZIE	PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA w m/s	PRĘDKOŚĆ OBROTOWA w obr/min	POSUW w m/min
HPL	cięcie płyt	piła tarczowa stołowa	40–60	ok. 3.000–4.000	10–30
HPL – płyta wiórowa	formatowanie	piła tarczowa stołowa	40–60	ok. 3.000–4.000	ręcznie ok. 10
HPL – płyta wiórowa	formatowanie	czopiarka dwustronna (podcinanie, cięcie)	40–60	ok. 6.000	mechan. ok. 6–20
HPL – płyta wiórowa	frezowanie krawędzi	frezarka stołowa lub automat do obróbki powierzchni	40–60	ok. 6.000–9.000	ok. 6–15
HPL – płyta wiórowa	frezowanie krawędzi	czopiarka dwustronna (frezowanie końcowe)	40–60	ok. 6.000	ok. 6–20
HPL – płyta wiórowa	rowkowanie	piła tarczowa stołowa	40–60	ok. 3.000–4.000	ok. 3–8
HPL – płyta wiórowa	rowkowanie	frezarka stołowa	40–60	ok. 6.000	ok. 3–8
HPL – płyta wiórowa	rowkowanie	czopiarka dwustronna	40–60	ok. 6.000–9.000	ok. 6–20
HPL – płyta wiórowa	rowkowanie	frezarka górnorzecionowa		ok. 12.000–18.000	ok. 3–8
HPL – płyta wiórowa	rowkowanie	wiertarka, automat do kołkowania		ok. 3.000–6.000	

6.2. PRĘDKOŚĆ POSUWU

Prędkość posuwu w m/min w zależności od długości i czasu obróbki

CZAS NA POKONANIE DROGI w s	PRĘDKOŚĆ POSUWU w m/min DLA DŁUGOŚCI OBRÓBK I w m								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	60	120	180	240	300	360	420	480	540
2	30	60	90	120	150	180	210	240	270
3	20	40	60	80	100	120	140	160	180
4	15	30	45	60	75	90	105	120	135
5	12	24	36	48	60	72	84	96	108
6	10	20	30	40	50	60	70	80	90
7	9	17	26	34	43	52	60	69	77
8	7,5	15	22,5	30	37,5	45	52,5	60	67,5
9	6,7	13	20	27	34	40	47	54	60
10	6	12	18	24	30	36	42	48	54

Przykład: Obrabiana długość 5 m, prędkość posuwu 50 m/min – czas na przebycie drogi: 6 s



6.3. PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Prędkość skrawania V w m/s w zależności od średnicy narzędzia i prędkości obrotowej.

ŚREDNICA NARZĘDZIA w m/s	PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA w m/s														
	20	40	60	80	100	120	140								
400															
380	19	38	57	76	95	114	133								
360	18	36	54	72	90	108	126								
340	17	34	51	68	85	102	119								
320	16	32	48	64	80	96	112								
300 ¹⁾	15	30	45	60	75	90	105								
280	14	28	42	56	70	84	98								
260	13	26	39	52	65	78	91	104							
240	12	24	36	48	60	72	84	96	108						
220	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110					
200	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120				
180 ²⁾	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	108	135			
160	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	96	120	144		
140	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	84	105	126		
120	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	72	90	108	126	
100	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	90	105	
80	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	48	60	72	84	
60	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	36	45	54	63	
40	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	30	36	42	
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	18	21	
10	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7,5	9	10,5	
prędkość obr. na wale narzędzia w obr./min.	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000	12.000	15.000	18.000	20.000	

Przykłady:

¹⁾ Piła tarczowa z wkładkami z twardego stopu/spieku

²⁾ Synchronicznie regulowana głowica frezująca z płytkami do obustronnego użycia mocowanymi z zazębieniem strzałkowym



7. OBRÓBKA LAMINATÓW HPL DUROPAL I ELEMENTÓW WYKONANYCH Z LAMINATÓW HPL DUROPAL

7.1. UWAGI OGÓLNE

Duropal o grubości poniżej 2 mm wymaga materiału płaskiego podłożowego bez naprężeń wewnętrznych i o stabilnych wymiarach. Gładka i stabilna powierzchnia jest ważnym warunkiem uzyskania trwałego, dobrego efektu. Tak samo ważny jest odpowiedni klej, jego ilość, docisk oraz temperatura zaprasowania.

Ponieważ Duropal może nieznacznie zmieniać wymiary pod wpływem wilgotności powietrza i temperatury, własności te muszą być uwzględnione podczas obróbki.

7.2. MATERIAŁ PODŁOŻOWY

Poniższa tabela przedstawia przydatność różnych materiałów na podłoże laminatu i ich zastosowanie. Należy zawsze pamiętać, że właściwości materiału podłożowego o różnym składzie (np. plastry z ramką) mogą oddziaływać na powierzchnię laminatu Duropal. Dla pewności należy je wcześniej sprawdzić i wziąć pod uwagę.

MATERIAŁ/WŁASNOŚCI I MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA JAKO PODŁOŻE

Płyty wiórowe

W przypadku konstrukcji swobodnie podpartych należy uwzględnić niezbędną grubość. Konstrukcja zamocowania zależy od grubości i wielkości elementów. Jakość powierzchni elementu z laminatu HPL Duropal w największym stopniu zależy od struktury płyty wiórowej, czyli od kształtu wiórów, zawartości żywicy, gęstości, a w szczególności od jakości wyszlifowania powierzchni.

Na materiały podłożowe mogą być wykorzystane wielowarstwowe płyty wiórowe. Aby uchronić się przed uszkodzeniami wskutek wypaczenia płyt, a także optycznymi wadami powierzchni, płyty należy wyszlifować równo z obu stron.

W celu uzyskania krótkiego czasu wiązania i prasowania, w przypadku użycia wodnego systemu klejowego powierzchnia powinna być odpowiednio chłonna. Warstwa wierzchnia musi mieć wytrzymałość na odrywanie co najmniej 1,2 N/mm², aby nie nastąpiło oderwanie laminatu (DIN 52 366).

Płyty MDF

Szczególnie nadają się do obróbki profilowej, jednak przy małej grubości nie zapewniają odpowiedniej siły nośnej.

Twarde płyty pilśniowe

Nie są materiałem nośnym. Powierzchnie zawierające parafinę przed klejeniem muszą zostać wyszlifowane, jednak przeważnie są dostarczane w stanie obrobionym. Gęstość 850 kg/m³, inne własności wg EN 622.

Płyty stolarskie

Płyty nośne. W celu zapewnienia odpowiedniej jakości powierzchni preferowane jest stosowanie płyt z wąskich pasków i wierzchnią warstwą z drewna miękkiego.

Sklejki

Cienkie płyty nie są elementami nośnymi. Konstrukcja mocująca zależy od grubości i wielkości. Do sklejania mogą być używane miękkie gatunki drewna, np. topola, Abachi.

Drewno lite

Powinno być stosowane tylko do małych powierzchni. Istnieje niebezpieczeństwo odkształcenia!

Plastry

Mogą być używane jako składnik złożonych elementów podłożowych lub w połączeniu z konstrukcją ramową.

Materiały piankowe

Nośne w przypadku pionowych powierzchni, również jako składnik płyt warstwowych.

Świetna izolacja cieplna. Do sklejania nadaje się pianka twarda na bazie żywicy syntetycznej, np. polistyren, PCW, fenol, poliuretan. Przed klejeniem należy zawsze skonsultować się z producentem.

7.3. PRZYGOTOWANIE

Wspólne sezonowanie laminatu Duropal i materiałów podłożowych jest koniecznym warunkiem wyrównania wilgotności komponentów. Zbyt wilgotne materiały mają tendencję do kurczenia się po wyschnięciu. Skutkiem mogą być pęknięcia i uskoki. Z kolei zbyt suche materiały są trudne w obróbce i mogą się później rozszerzać z takimi samymi skutkami, jak w poprzednim przypadku.

Prawidłowe sezonowanie można uzyskać w temperaturze pokojowej, czyli 18–25 °C przy względnej wilgotności powietrza 50–65 %. Należy również zapewnić spełnienie następujących warunków:

- odpowiednia cyrkulacja powietrza w otoczeniu materiału przez co najmniej dziesięć dni.
- alternatywnie: płyty podłożowe i laminaty mogą być leżakowane przez co najmniej trzy dni w taki sposób, w jaki mają być później ze sobą sklejone. W takim przypadku należy zapewnić wilgotność powietrza zbliżoną do warunków występujących w miejscu przyszłego użycia.
- Duropal, z którego ma być wykonany element, należy składować przez co najmniej trzy dni w stosach z bruzdkowanymi powierzchniami skierowanymi ku sobie. Ze wspólnego sezonowania razem z materiałem podłożowym można zrezygnować, jeśli był on już odpowiednio sezonowany.

Jeśli element wykonany z laminatu HPL Duropal będzie później narażony na długotrwałe działanie powietrza o niskiej wilgotności względnej, zalecane jest odpowiednie sezonowanie, np. dwadzieścia godzin w temperaturze 40 °C lub dziesięć godzin w temperaturze 50 °C.

Kleje przed użyciem należy przechowywać w temperaturze pokojowej. Klejenie musi nastąpić bezpośrednio po zakończeniu sezonowania.

UWAGA:

Powyższe informacje dotyczą tylko użycia materiałów w umiarkowanych strefach klimatycznych. W przypadku ekstremalnych warunków prosimy o kontakt z naszą firmą.

7.4. KOMPENSACJA NAPRĘŻEŃ

Przy łączeniu ze sobą dwóch różnych materiałów występują zawsze naprężenia. Dlatego materiały podłożowe muszą być pokrywane takimi materiałami, które cechują się tymi samymi zmianami wymiarów pod wpływem ciepła i wilgoci. Dotyczy to przede wszystkim sytuacji, w której gotowa płyta warstwowa ma być nośna, czyli nie ma być oparta na innej, sztywnej konstrukcji. Im większe są powierzchnie sklejenia, tym większą wagę należy przykładać do doboru warstwy przeciwprężnej, a także gęstości, symetrycznej budowy i sztywności materiału podłożowego.

Najlepsze wyniki można uzyskać wybierając na obustronne powłoki taki sam laminat HPL Duropal, o identycznej grubości. Również używając HPL z folią (ochrona powierzchni) należy zwracać uwagę na symetryczną budowę. Wycięcia w płytach Duropal muszą mieć ten sam kierunek. Laminat HPL Duropal musi być naklejony na płytę podłożową z obu stron z uwzględnieniem jednakowego kierunku szlifowania. Doskonale nadają się do wykorzystania również nasze płyty przeciwprężne o takiej samej grubości.

7.5. OBRÓBKA ELEMENTÓW Z LAMINATU HPL DUROPAL Z POWŁOKĄ METALOWĄ

Obróbka różnych materiałów używanych do produkcji elementów warstwowych prowadzi stale do naprężeń między różnymi materiałami. Należy zatem z obu stron płyty podłożowej naklejać jednakowe materiały, które cechują się identycznymi zmianami wymiarów pod wpływem wilgoci i ciepła. Szczególną uwagę na symetryczną budowę należy zwracać szczególnie wtedy, gdy element warstwowy ma być używany jako element nośny.

Podczas obróbki laminatów Duropal z powłoką metalową należy zwracać również uwagę na przebieg wzoru dekoracyjnego. Aby to ułatwić, na folii ochronnej umieszczone są strzałki oznaczające kierunek wzoru dekoracyjnego.

7.6. SKLEJANIE

Uwaga: Do klejenia laminatów HPL Duropal należy używać klejów o dobrej przyczepności i odporności na działanie temperatury i wilgoci dostosowanej do późniejszych warunków eksploatacji elementu.

7.6.1. PRZEGLĄD KLEJÓW

- kleje dyspersyjne (np. PVAc = kleje białe)
- Kleje na bazie żywicy kondensacyjnej (kleje mocznikowe, rezorcynowe i na bazie żywic fenolowych)
- kleje kontaktowe (np. polichloroprenowe)
- kleje reaktywne (np. epoksydowe, kleje na bazie nienasyconego poliestrów i poliuretanu)
- kleje topliwe (tylko do zastosowań specjalnych)

PRZYDATNOŚĆ DANEGO KLEJU DO OKREŚLONEGO CELU – PATRZ PONIŻSZA TABELA:

	KLEJE DYSERSYJNE (NP. PVAC)	KLEJE NA BAZIE ŻYVIC KONDENSACYJNYCH (NP. MOCZNIKOWE, REZORCYNOWE, NA BAZIE ŻYWICY FENOLOWEJ)	KLEJE KONTAKTOWE (NP. POLICHLOROPRENOWE, NA BAZIE KAUCZUKU AZOTANOWEGO)	KLEJE REAKTYWNE (NP. EPOKSYDOWE, POLIURETANOWE)	KLEJE TOPLIWE
Materiał podłożowy drewnopochodny (plyta lub plaster)	■	■	■	■	■
Plaster papierowy	■	■	■	■	■
Pianki i plastry z:					
– polistyrenu			■ ¹⁾	■ ¹⁾	
– PCW			■ ²⁾	■ ²⁾	■
– fenolu	■	■	■	■	■
– poliuretanu	■ ²⁾	■	■	■	■

¹⁾ Bez składników reagujących z polistyrenem.
²⁾ PCW lub poliuretan i kleje muszą być do siebie dopasowane.

7.6.2. OGÓLNE WARTOŚCI DOTYCZĄCE OBCIĄŻALNOŚCI KLEJÓW (WARTOŚCI EMPIRYCZNE)

TYP KLEJU	ODPORNOŚĆ TERMICZNA (WARTOŚCI PRZYBLIŻONE) ¹⁾	OBCIĄŻALNOŚĆ W OPARCIU O DIN EN 204 ²⁾
kleje dyspersyjne:		
PVAc	-20 do +70 °C	D 1/D 2
dwuskładnikowe PVAc	-20 do +100 °C	D 3
kleje na bazie żywicy kondensacyjnej:		
żywica mocznikowa z dużą zawartością wypełniacza	-20 do +120 °C	D 2
żywica melaminowa/mocznikowa	-20 do +120 °C	D 3/D 4
żywica fenolowo-rezorcynowa	-20 do +140 °C	D 3/D 4
kleje kontaktowe:		
bez utwardzacza	-10 do +50 °C	D 1
z utwardzaczem	-10 do +100 °C	D 2
ze zintegrowanym utwardzaczem	pytać producenta	pytać producenta
kleje reaktywne:		
na bazie epoksydów, nienasyconych poliestrów i poliuretanów	-20 do +100 °C	D 3/D 4
kleje topliwe	-10 do +60 °C	D 1
specjalne kleje topliwe	-10 do +90 °C	D 1
Podane informacje dotyczą wyłącznie spoiny klejowej.		
¹⁾ Podane wartości dodatnie dotyczą krótkotrwałego obciążenia (do 30 minut) do podanej temperatury maks.		
²⁾ Materiał podłożowy i ochrona krawędzi muszą być dopasowane do występujących obciążeń.		

Informacje na temat odporności termicznej dotyczą tylko krótkotrwałego obciążenia spoiny klejowej. Obciążalność długotrwała zależy od wielu czynników, np. typu i klasy laminatu Duropal, wilgotności powietrza, wpływów termicznych i materiału podłożowego. Ponieważ kleje umieszczone w podanych grupach mają różne własności i są stale udoskonalane, w przypadku zastosowań specjalnych najlepiej skonsultować się z producentem.

7.6.3. TECHNOLOGIA KLEJENIA

Przygotowanie: Należy bardzo dokładnie wyczyścić obie strony materiału podłożowego i laminatu Duropal. Pył, olej i ślady potu mogą po sklejeniu pozostawiać ślady na powierzchni. Zanieczyszczenia te można łatwo usunąć używając rozpuszczalników organicznych (np. acetonu, spirytusu i benzyny).

Więcej informacji na temat czyszczenia i pielęgnacji laminatu Duropal znajduje się w punkcie „Czyszczenie i pielęgnacja laminatu HPL Duropal”.

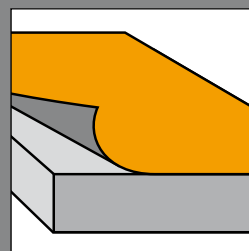
Podczas klejenia powinny być zapewnione odpowiednie warunki klimatyczne: temperatura 18–25 °C, względna wilgotność powietrza 50–65 %.

Zalecane jest wykonanie klejenia próbnego w warunkach panujących podczas rzeczywistego klejenia. Należy przestrzegać wszystkich przepisów BHP dotyczących obchodzenia się z rozpuszczalnikami i utwardzaczami.

7.6.4. POWLEKANIE KRAWĘDZI PARAPETÓW DUROPAL

Parapet Duropal jest wykonany z materiału drewnopochodnego.

Materiały drewnopochodne mogą pęcznieć pod wpływem wilgoci. Dlatego zaleca się odpowiednie uszczelnienie przed montażem wszystkich krawędzi cięcia. Do uszczelnienia można użyć obrzeży wykonanych z wysokiej jakości materiału HPL Duropal lub zaślepek, ale również zwykłych materiałów obrzeżowych. Zgodnie z naszą aktualną wiedzą, w niektórych przypadkach wystarczające jest uszczelnienie klejami odpornymi na działanie wody i temperatury lub jednoskładnikową poliuretanową masą uszczelniającą, np. Sikaflex®-221 (możliwość nabycia: www.sika-industry.de), która zapobiega wnikaniu wilgoci (należy postępować zgodnie z zaleceniami producenta kleju lub masy uszczelniającej). Do uszczelniania otwartych krawędzi cięcia można wykorzystać obrzeże HPL Duropal dołączone do każdego kartonowego opakowania. Jeśli jednak przednia krawędź profilowa ma być zatynkowana lub istnieje możliwość jej bezpośredniego zetknięcia się z wodą, odpowiednie uszczelnienie tej krawędzi jest niezbędne. Dotyczy to również zmniejszania pierwotnej szerokości. W takim przypadku wymagane jest uszczelnienie tylnej krawędzi podłużnej we wszystkich typach.





W celu uzyskania dobrych efektów należy kierować się wartościami podanymi w poniższej tabeli.
Należy pamiętać, że wszystkie wartości zależą od warunków użycia i warunków klimatycznych, a także rodzaju materiału podłożowego i jakości kleju.

OGÓLNE WARTOŚCI DO KLEJENIA

TYP KLEJU	ILOŚĆ KLEJU [g/m ²]	CZAS CZEKANIA (OTWARTA SPOINA) ¹⁾ [min.]	DOCISK ^{2) 3)} [bar]	TEMPERATURA/CZAS PRASOWANIA ⁴⁾			METODA
				20 °C	40 °C	60 °C	
kleje dyspersyjne: - PVAc	90 – 150 na HPL lub podłoże	1–30	ok. 3	8–60 min	4–12 min	45–160 s	a)
- dwuskładnikowe kleje PVAc	90 – 150 na HPL lub podłoże	1–30 w zależności od komponentów	ok. 3	wg informacji od producenta			a)
kleje na bazie żywicy kondensacyjnej: – żywica mocznikowa, melaminowo-mocznikowa	90 – 150 na HPL lub podłoże	2–20	3–5	15–180 min	5–30 min	1–12 min	b)
– żywica fenolowa, żywica rezorcynowa	100 – 180 na HPL lub podłoże	ok. 2–15	3–5	ok. 8 h	czas prasowania zależny od utwardzacza		b)
kleje kontaktowe: – z utwardzaczem i bez utwardzacza	po 150–200 na HPL i podłoże	w zależności od temperatury otoczenia i typu kleju (test palcem)	min. 5	min. 1 min. pod dociskiem			c)
– ze zintegrowanymi utwardzaczami	Chodzi o specjalne kleje, dla których nie można podać ogólnych danych						
kleje reaktywne: – epoksydowe, na bazie nienasyconych poliesterów i poliuretanów	100–250 na HPL lub podłoże	w zależności od typu	docisk stosu, składować w pozycji płaskiej!	w zależności od typu i systemu utwardzacza			d)
kleje topliwe	180–300 na HPL lub podłoże	ekstremalnie krótki	wątek dociskowy	195–220 °C (temperatura nanoszenia kleju)			e)

¹⁾ Czas czekania przy otwartej spoinie jest to przedział czasu od naniesienia kleju do połączenia klejonych powierzchni. Dochodzi do niego jeszcze czas czekania przy zamkniętej spoinie – czas od połączenia powierzchni do osiągnięcia pełnego docisku lub wykonania innych czynności umożliwiających związanie kleju (np. temperatura utwardzania). Podczas sklejania w prasie z ogrzewaniem, docisk musi być wywarty bezpośrednio po załadunku prasy, ponieważ w przeciwnym razie element mógłby się wypaczyć wskutek przedwczesnego wyschnięcia warstwy kleju.

²⁾ 1 bar = 1 kp/cm² = 0,1 N/mm² ≈ 100 kPa

³⁾ Obliczanie docisku pras hydraulicznych - por. załącznik (p. 8)

⁴⁾ Czas prasowania nie zawsze jest taki sam, jak czas do osiągnięcia końcowej wytrzymałości. W zależności od metody przed dalszą obróbką po prasowaniu należy poczekać jeszcze przez odpowiedni czas.

TEMPERATURA PRASOWANIA

Dow wykonania elementów z laminatu HPL Duropal bez wewnętrznych naprężeń zalecana jest temperatura prasowania około 20°C. W wyższej temperaturze czas wiązania może się zmniejszyć. Generalnie podczas prasowania nie należy przekraczać temperatury 60°C. Skutkiem zbyt wysokiej temperatury może być skrzywienie płyty i zmiana jej powierzchni.

Aby zapobiec uszkodzeniom materiałów, w przypadku specjalnych sposobów klejenia w wyższej temperaturze prasowania należy zachować następujące, ogólne wartości. Jeśli system klejenia wymaga jeszcze wyższej temperatury, należy skontaktować się z naszą firmą.

Temperatura	Czas
70 °C	10 min.
80 °C	5 min.
90 °C	3 min.
100 °C	2 min.

NANOSZENIE KLEJU I PRASOWANIE

Klej należy rozprowadzić cienko i równomiernie na całej powierzchni. Jeśli chodzi o elementy z laminatu Duropal, to na obie strony należy nanieść jednakową ilość kleju (ze względu na możliwość skrzywienia). Dotyczy to w szczególności systemów klejowych zawierających wodę.

OGÓLNE OBLICZANIE DOCISKU PRAS HYDRAULICZNYCH PODCZAS PRASOWANIA

Przy ustawianiu prawidłowego docisku prasowania przy różnych wymiarach płyt ważne jest obliczenie odpowiedniego ciśnienia w tłokach ciśnienia manometrycznego.

Do ogólnych obliczeń należy stosować następujący wzór:

$$\frac{\text{potrzebne ciśnienie prasowania [bar]}}{\text{liczba tłoków}} \times \frac{\text{powierzchnia płyty [cm}^2\text{]}}{\text{powierzchnia tłoka [cm}^2\text{]}} = \text{ciśnienie manometryczne [bar]}$$

$$\text{powierzchnia tłoka} = \pi r^2$$

WYJAŚNIENIE DOTYCZĄCE STOSOWANIA POSZCZEGÓLNYCH KLEJÓW:

a) KLEJE DYSPERSYJNE

Należą do nich kleje PVAc i dwuskładnikowe kleje dyspersyjne PVAc. Klej należy nanieść za pomocą zębatej szpachelki lub ręcznego wałka. Możliwe jest również nakładanie maszynowe za pomocą nakładek do kleju lub walcarek czterowałkowych. Prasowanie na zimno odbywa się przy użyciu ścisków, pras śrubowych i pras jedno- lub wielopoziomowych. Do prasowania na ciepło używane są prasy jedno- lub wielopoziomowe, prasy krótkiego taktu, prasy rolkowe lub prasy dwutaśmowe. Należy ściśle przestrzegać czasu i temperatury prasowania. Klej nanosić w małych ilościach, ale równomiernie.

b) KLEJE NA BAZIE ŻYWICY KONDENSACYJNEJ

Są to np. żywice mocznikowe, melaminowo-mocznikowe, fenolowe i rezorcynowe.

Żywice fenolowe i rezorcynowe są stosowane głównie do klejenia elementów z laminatu HPL Duropal, które wymagają wysokiej odporności na działanie płomieni. Aby spoina była odpowiednio elastyczna, kleje na bazie żywic kondensacyjnych wymagają odpowiednich dodatków. Zalecenia ilościowe mogą zmieniać się w zależności od typu utwardzacza. Zanieczyszczeń w formie resztek kleju lub utwardzacza nie można usunąć po sklejeniu z powierzchni laminatu Duropal bez uszkodzenia materiału. Dlatego takie resztki należy wcześniej dokładnie usunąć. Do prasowania na zimno i ciepło potrzebne są takie same narzędzia, jak do stosowania klejów dyspersyjnych.

c) KLEJE KONTAKTOWE

Bez utwardzaczy: Przy nakładaniu za pomocą zębatej szpachelki kierunek nakładania na materiale podłożowym powinien być prostopadły do kierunku nakładania na laminacie. Generalnie klej można również nakładać pędzlem lub maszynami natryskowymi albo polewarkami. W każdym przypadku wymagana jest duża staranność i dobra wentylacja. Kleje kontaktowe wymagają krótkiego, mocnego docisku. Czas wiązania można skrócić poprzez przyspieszenie schnięcia, jednak należy unikać nadmiernego wyschnięcia.

Zaschnięte powłoki klejowe można reaktywować za pomocą wysokiej temperatury, np. pochodzącej od promieni podczerwonych. Prasowanie odbywa się tak, jak opisano wcześniej.

Z utwardzaczem: Ten klej umożliwia uzyskanie większej wytrzymałości spoiny na obciążenia i wpływy termiczne. Więcej informacji można uzyskać od producenta.

d) KLEJE REAKTYWNE

Nie można podać ogólnie obowiązujących zaleceń dotyczących użycia tych klejów, ponieważ ta kategoria dzieli się na różne typy i jest używana tylko do klejenia specjalnego.

e) KLEJE TOPLIWE

Są głównie stosowane do klejenia krawędzi.

7.6.5 POSTFORMING

MATERIAŁ PODŁOŻOWY

Ważny jest materiał charakteryzujący się równomiernym rozkładem wielkości lub grubości wiórów w całym przekroju poprzecznym, np. jak w płytach wiórowych lub MDF. Duże wióry w warstwie środkowej płyty wiórowej, mogą w zależności od jakości frezowania powodować pęknięcia w laminacie HPL.

FREZOWANIE PROFILOWE

Przy wykonywaniu profili należy uważać na równe przejścia między zaokrągleniami i powierzchnią oraz dokładne wyszlifowanie. Promień produktu postformingowego jest definiowany jako promień profilowanego materiału podłożowego.

SEZONOWANIE

Należy stosować się do zaleceń dotyczących sezonowania i przygotowania materiałów. Odchyłki, w szczególności zbyt suche otoczenie, mogą mieć negatywny wpływ na efekt profilowania.

TECHNOLOGIE KLEJENIA DO POSTFORMINGU I NAKŁANIANIA POWŁOK

Aby uniknąć pęknięcia materiału, należy dokładnie usuwać nadmiar kleju. Dotyczy to w szczególności przejść między zaokrągleniami a powierzchniami. Do klejenia laminatu Duropal i warstwy przeciwprężnej należy stosować ten sam klej, np. PVAc lub klej kontaktowy.

METODY W ZALEŻNOŚCI OD KONFIGURACJI URZĄDZEŃ (PRZYKŁADY)

Technologia przelotowa dzieli się na następujące operacje:

- Cięcie i frezowanie profilowe materiału podłożowego
- Prasowanie laminatu HPL (typ znormalizowany P = do postformingu) i warstwy przeciwprężnej
- Frezowanie krawędzi warstwy przeciwprężnej
- Naniesienie kleju na spód i krawędź laminatu Duropal (ok. 120 – 180 g/m²)
- Postformowanie w temperaturze 160 – 210 °C. Zalecana jest próba. Przy postformowaniu ciągłym prędkość posuwu powinna wynosić 11 – 17 m/min.
- Wystający Duropal usunąć frezarką zgrubną, a następnie frezarką dokładną pod kątem około 30°.

PRZENIESIENIE CIEPŁA

Generalnie mogą być stosowane dwie różne metody.

- ciepło z promieni podczerwonych: metoda stacjonarna lub przelotowa.
- bezpośrednie działanie ciepła: metoda stacjonarna.

W obu tych systemach należy zapewnić ilość energii cieplnej umożliwiającą postformowanie. Cienkie laminaty wysokociśnieniowe Duropal wymagają krótkiego czasu nagrzewania i należy je szybciej obrabiać. Przy postformowaniu metodą ciągłą gięcie powinno zaczynać się na końcu strefy ogrzewania.

Przed rozpoczęciem postformowania należy ustawić idealne dozowanie wszystkie urządzeń, ponieważ każdy materiał reaguje na inne prędkości i temperatury. Ważne jest, aby w chwili rozpoczęcia procesu wyginania laminat Duropal był równomiernie nagrzany w całym przekroju. Potrzebna temperatura zależy od grubości laminatu, struktury powierzchni i profilu gięcia.

W maszynach pracujących w trybie ciągłym maksymalną moc grzania należy nastawić w zależności od regulowanej prędkości. Ciągłe postformowanie powinno odbywać się na zainstalowanym na stałe trzpieniu zginającym.

W maszynach stacjonarnych należy wykonać próbę w celu uzyskania optymalnego działania ciepła przy danej prędkości gięcia. Idealnym sposobem jest rozpoczęcie od wysokiej temperatury, a następnie odpowiednie dopasowanie prędkości. Z szyną grzejną czas początkowy powinien być krótki, a podczas postformowania powinna być zapewniona ciągłość.

Zbyt niska temperatura może być przyczyną pęknięć. Odbarwienia mogą powstać w wyniku zbyt wysokiej temperatury. Mogą im również towarzyszyć pęknięcia, odkształcenia i pęcherze.

WŁASNOŚCI POSTFORMINGOWE ELEMENTÓW Z LAMINATU HPL DUROPAL Z POWŁOKĄ METALOWĄ

Wszystkie laminaty Duropal z powłoką metalową są wykonywane w jakości postformingowej. Dla grubości 0,8 mm płyt o powierzchniach szorstkowanych możliwe jest uzyskanie promienia większego lub równego 8 mm. Dla gładkich powierzchni możliwe są promienie od 10 mm wzwyż.

ZALECENIA DOTYCZĄCE OBRÓBKI LAMINATÓW HPL DUROPAL SOLID

Laminaty HPL Duropal Solid charakteryzują się dużą masą własną. Są to materiały o dużej wartości!
Podczas obróbki należy postępować zgodnie z poniższymi zaleceniami.

ZALECENIA DOTYCZĄCE OBCHODZENIA SIĘ Z LAMINATEM HPL DUROPAL SOLID I JEGO OBRÓBKI

1. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

TRANSPORT

- Do transportu płyt w stosach należy używać płaskich i stabilnych palet o odpowiedniej wielkości.
- Palety muszą być zabezpieczone przez osunięciem, a płyty w stosie przed przesuwaniem.
- W stosie płyt nie powinno być obcych przedmiotów ani zanieczyszczeń rysujących powierzchnie, ponieważ mogą one spowodować wgniecenia i inne uszkodzenia płyt.
- Podczas załadunku i rozładunku płyt ręcznie lub za pomocą podnośników ssawkowych płyty należy podnosić pojedynczo, nie przesuwając, nie ciągnąć.

PRZECHOWYWANIE

- Optymalne warunki przechowywania są zapewnione w zamkniętych pomieszczeniach, w normalnych warunkach (temperatura 18–25 °C, względna wilgotność powietrza 50–65 %).
- Produkty powinny leżeć poziomo na swojej całej powierzchni, krawędzie poszczególnych płyt powinny być ze sobą zrównane. Pod spód należy podłożyć płaski materiał podkładowy. Podczas składowania produkty powinny być przykryte plastikową folią.
- Pierwsza płyta od góry powinna być na całej powierzchni przykryta płytą osłonową.
- Stos płyt powinien być zapakowany w plastikową folię.

2. SEZONOWANIE

- Laminaty HPL Duropal Solid powinny być składowane razem z materiałem podłogowym przez co najmniej osiem dni w temperaturze 20 °C przy względnej wilgotności powietrza 50 %.
- Materiały nie mogą być zbyt wilgotne.

3. OBRÓBKA

CIĘCIE

- Do cięcia zalecane są piły z wkładkami z twardego stopu/spieku lub diamentu, które mogą być używane również do cięcia laminatu HPL Duropal.
- Obróbka laminatu Duropal Solid powinna odbywać się przy mniejszej prędkości posuwu, niż w przypadku elementów z laminatu HPL Duropal.
- W przypadku laminatu z warstwą dekoracyjną na obu stronach skutecznym zabezpieczeniem przed wrywaniem dolnej warstwy dekoracyjnej jest zmiana kąta wyjścia narzędzia. Można ją uzyskać poprzez zmianę ustawienia wysokości piły. Dobre efekty daje również podłożenie sklejk, twardych płyt pilśniowych lub laminatu HPL Duropal.
- Optymalną jakość cięcia można uzyskać dzięki zastosowaniu podcinaka.

FREZOWANIE I WIERCENIE

- W celu ograniczenia korbów na powierzchni, do frezowania zalecane są narzędzia z wkładkami z twardego stopu/spieku lub diamentu, dużej dokładności ruchu obrotowego. W przypadku dużych serii sprawdzają się specjalne głowice frezerskie.
- Ze względu na duży docisk podczas cięcia niezbędne jest odpowiednie prowadzenie elementu i narzędzia.
- Znaki skrawania na powierzchni są nieuniknione. Można je zmniejszyć przy mechanicznym prowadzeniu poprzez frezowanie współbieżne. Resztę znaków można usunąć przez szlifowanie i polerowanie.
- Dalszą poprawę wyglądu krawędzi można uzyskać poprzez zastosowanie bezsilikonowych olejków do mebli.
- Wystające rogi i krawędzie należy fazować z uwagi na niebezpieczeństwo skaleczenia.
- Do wiercenia najlepsze są wiertła przeznaczone do tworzyw sztucznych.
- Odpryskom po stronie wylotu narzędzia można zapobiec stosując odpowiednie podkłady oraz zmniejszając prędkość posuwu.
- Do wykonywania otworów przelotowych preferowane są wiertła o kącie ostrza 50–60°.
- Przy wykonywaniu otworów nieprzelotowych należy pozostawić minimalną grubość materiału płyty. Przy wierceniu otworów nieprzelotowych wynosi ona minimum 1,5 mm, a dla otworów równoległych do płaszczyzny płyty minimum 3 mm.
- We wszystkich laminatach Duropal Solid można bez problemu wykonywać gwinty i wkręcać samonacinające wkręty.

WEWNĘTRZNE WYCIĘCIA

- Przy wykonywaniu wycięć szczególną uwagę należy zwracać na staranność wykończenia i zaokrąglenie naroży.
- Wewnętrzny promień musi wynosić co najmniej 5 mm.

KLEJENIE MATERIAŁÓW POWIERZCHNIOWYCH

- Złącza klejone należy wykonywać w taki sposób, aby nie utrudniały one zmian wymiarów laminatu HPL Duropal Solid. Poza tym należy pamiętać, że płyty powinny być sklejjane w jednym kierunku.

POSTFORMING

- Obszar przeznaczony do formowania należy wyfrezować z jednej strony na około 1 mm, w zależności od żądanego promienia.
- Podczas frezowania nie przegrzewać materiału i zapewnić dokładne ustawienie narzędzia i elementu.
- Pod wpływem ciepła Duropal Solid może być formowany w stacjonarnej giętarcie.
- Po ostygnięciu uformowanego laminatu HPL Duropal Solid pusta przestrzeń jest wypełniana utwardzalną żywicą syntetyczną lub zamykana pasowanymi elementami, gdy element znajduje się jeszcze w giętarcie.

MOCOWANIE

- Do mocowania sztywnych przedmiotów (np. profile, listwy, okucia) otwory na śruby przelotowe w laminacie Duropal Solid powinny być odpowiednio duże. Otwory powinny być nieco większe od elementów łączących również w przypadku połączeń nieprzelotowych (np. kołki rozporowe). Między przedmiotem a laminatem Duropal Solid zalecane jest zastosowanie folii antyadhezyjnej.
- Samonacinające wkręty o małym skoku gwintu cechują się dużą odpornością na wrywanie. Jednak w każdym przypadku należy nawiercić otwór! Średnica otworu powinna być mniejsza od zewnętrznej średnicy wkrętów o głębokość gwintu. Otwór powinien być o co najmniej 1 mm głębszy od głębokości wkręcenia wkrętu. Przed wkręceniem wkręty należy nasmarować.
- Największa wytrzymałość wkrętów na wrywanie występuje w przypadku kołków rozporowych, które jednak nie mogą mieć ostrych krawędzi. Pozostała grubość laminatu Duropal Solid musi wynosić co najmniej 1,5 mm! Nie jest zalecane używanie kołków równoległe do płaszczyzny płyty.
- Do przelotowego mocowania otwory powinny być o co najmniej 2–3 mm większe od średnicy elementu używanego do łączenia. Niezbędna swoboda ruchu może być uzyskana również poprzez zastosowanie elastycznych tulei (np. z poliamidu).

DRZWI

- Drzwi małoformatowe (np. do mebli) z Duropal Solid mogą być montowane na dwóch zawiasach.
- Drzwi wielkoformatowe do pomieszczeń sanitarnych i kabin szatniowych powinny być montowane na więcej, niż dwóch zawiasach w celu zapewnienia odpowiedniej stabilności kształtu.
- Wybierając zawiasy należy brać pod uwagę niezbędne luzy na ruchy materiału Duropal Solid pod wpływem ciepła. Aby je zminimalizować, skrzydło drzwi należy wyciąć wzdłuż z płyty. Konstrukcja ramowa musi być stabilna, płaska i bez naprężeń wewnętrznych. Również zasuwy, zamki i ewentualne gumowe uszczelki nie mogą być źródłem stałych naprężeń.
- Długotrwały wpływ podwyższonej zawartości wilgoci w powietrzu i/lub wysokiej temperatury po stronie drzwi może być przyczyną skrzywienia płyty. Dlatego należy zapewnić odpowiednią cyrkulację powietrza.

MONTAŻ

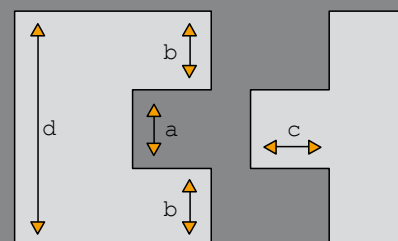
- Wymiary konstrukcji nośnej i laminatu Duropal Solid zmieniają się pod wpływem wilgotności powietrza i temperatury. Dlatego podczas montażu należy zapewnić odpowiednie luzy umożliwiające ruchy konstrukcji nośnej i wierzchniej.
- Okładziny:
 - Stabilność okładziny zależy od konstrukcji nośnej i grubości materiału okładzinowego.
 - Konstrukcja nośna musi być zabezpieczona przed korozją i rozkładem.
 - Należy zapewnić odpowiednią wentylację za okładziną. W razie braku takiej wentylacji może nastąpić skrzywienie płyt wskutek różnych warunków klimatycznych przed i za płytą okładzinową. Jeśli ze względów konstrukcyjnych nie jest możliwa wentylacja przestrzeni za okładziną, należy stosować nasze laminaty Duropal Solid FR z izolacją przeciwwilgociową.
 - Laminat Duropal Solid musi mieć zapewnioną swobodę ruchu (rozszerzania i kurczenia się).
- Szczególną zaletą laminatów Duropal-Solid jest możliwość takiego rozmieszczenia szczelin i cięć w płytach, które umożliwia późniejszy dostęp do instalacji.

POŁĄCZENIA

- Przy łączeniu dwóch laminatów HPL Duropal Solid na pióro i wpust, obowiązują następujące wytyczne:
 - szerokość rowka a ok. $d/3$
 - grubość ścianki rowka b ok. $d/3$
 - długość pióra c ≥ 10 mm
 - grubość płyty d ≥ 10 mm
- Ze względu na możliwe zmiany wymiarów montaż laminatu Duropal Solid musi zapewniać niezbędny luz między rowkiem a piórem.
- Duropal Solid o grubości poniżej 10 mm nie powinien być łączony metodą na pióro i wpust.
- Dobrym rozwiązaniem jest również połączenie na tzw. „fałszywe pióro”, ponieważ umożliwia ono pełne wykorzystanie formatu płyty i ułatwia obróbkę.
- Połączenia narożne powinny być wykonywane tylko za pomocą kątowników lub szyn kątowych dopasowanych do spodziewanego obciążenia.

4. CZYSZCZENIE

- Laminat HPL Duropal Solid, podobnie jak HPL Duropal i elementy z laminatu HPL Duropal, może pracować pod dużymi obciążeniami i nie wymaga specjalnej pielęgnacji.
- Niewielkie zabrudzenia można usuwać miękką, wilgotną szmatką.
- Większe zabrudzenia można usuwać wodą z mydłem lub dostępnymi w handlu środkami do czyszczenia – używanie środków zawierających składniki szorujące jest możliwe, ale nie zalecane. Uporczywe zabrudzenia można usuwać za pomocą organicznych rozpuszczalników (spirytus, aceton itp.). Szczegółowe informacje na temat czyszczenia i pielęgnacji materiału Duropal Solid są podane w następnym rozdziale.



CZYSZCZENIE I PIELEGNACJA LAMINATÓW HPL DUROPAL

PROSIMY STOSOWAĆ SIĘ DO NASZYCH ZALECEŃ DOTYCZĄCYCH CZYSZCZENIA I PIELEGNACJI LAMINATÓW HPL DUROPAL!

Poniższe informacje dotyczą powierzchni dekoracyjnych laminatów HPL Duropal wg normy EN 438 i wykonanych z nich elementów. Zalecenia dotyczące czyszczenia dotyczą zarówno zanieczyszczeń powstających w trakcie normalnego używania, jak i większych zanieczyszczeń, które mogą wystąpić podczas obróbki i montażu elementów z laminatu Duropal.

Do czyszczenia laminatów Duropal z metalową powłoką należy używać miękkiej szmatki i łagodnego środka czyszczącego, nie zawierającego składników mogących rysować powierzchnię. Uporczywe plamy można usuwać benzyną do czyszczenia. Używanie acetonu nie jest zalecane.

INFORMACJE OGÓLNE

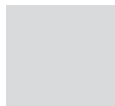
Duropal dzięki odpornej, higienicznej i szczelnej powierzchni nie wymaga żadnej specjalnej pielęgnacji. Produkt jest łatwy w czyszczeniu.

Specjalne środki pielęgnacyjne nie są potrzebne. Nie wolno używać środków do polerowania mebli i środków czyszczących zawierających woski. Do czyszczenia używać jak najłagodniejszych środków.

W szczególności nie wolno używać środków zawierających składniki mogące rysować powierzchnię. Czasami do usuwania zanieczyszczeń muszą być użyte specjalne środki, które mogą mieć działanie żrące, zawierać rozpuszczalniki lub palne składniki. W takich przypadkach należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP i odpowiednio wietrzyć pomieszczenia. Fabryczne oznaczenia wariantów są wykonane z wodorozpuszczalnej farby do stemplowania. Dlatego do ich usuwania należy używać wyłącznie wody.

ZALECENIA DOTYCZĄCE CZYSZCZENIA

Poniżej podajemy informacje dotyczące czyszczenia oraz wyjaśnienia dotyczące przykładowych problemów. Oczywiście należy zawsze zaczynać od najłagodniejszych metod.



lekkie, świeże zabrudzenia



normalne zabrudzenia, dłuższy czas działania



silne, uporczywe zabrudzenia, stare plamy

KURZ, BRUD, KURZ ZMIESZANY Z TŁUSZCZEM, OŁÓWEK, KREDA

Papierowe ściereczki, miękkie, czyste szmatki (suche lub wilgotne); gąbka itp.
W razie stosowania metody z wilgotną szmatką płytę wytrzeć chłonnymi papierowymi ściereczkami.

Czysta, gorąca woda, czyste szmatki lub ściereki, miękka gąbka lub szczotka. Szczególnie nadają się ściereki z mikrowłókien zamoczone w gorącej wodzie. Zwykle środki do czyszczenia bez składników mogących rysować powierzchnię, proszek do prania, mydło szare – czas działania w zależności od stopnia zabrudzenia. Następnie dokładnie usunąć środek, aby zapobiec powstawaniu smug. Wytrzeć do sucha chłonnymi, czystymi szmatkami (a najlepiej papierowymi ręcznikami), szmatki często zmieniać.

TŁUSZCZ, OLEJ, ODCISKI PALCÓW, MAZAKI, MARKERY, ATRAMENT, OSADY NIKOTYNY, ŚLADY PO GUMIE

Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.

Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.
Rozpuszczalniki organiczne, np. aceton, spirytus, benzyna, zmywacze do paznokci.

Środki do prania lub roztwory przyrządzone ze środków do prania i wody pozostawić na noc; środki do czyszczenia w płynie z bardzo drobną kredą polerską. **Nie stosować do czyszczenia powierzchni o wysokim połysku!** Łagodne wybielacze (z zastrzeżeniami). **Używać tylko sporadycznie! Wybielacz dokładnie usunąć po krótkim czasie (10-15 minut)!**

RESZTKI OSADÓW KAMIENIA, BRZEGI PLAM Z KAMIENIA (PLAM PO WODZIE), RDZA

Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.

Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.

Środki do prania lub roztwory przyrządzone ze środków do prania i wody pozostawić na noc; środki do czyszczenia w płynie z bardzo drobną kredą polerską. **Nie stosować do czyszczenia powierzchni o wysokim połysku!** Łagodne wybielacze (z zastrzeżeniami). **Używać tylko sporadycznie! Wybielacz dokładnie usunąć po krótkim czasie (10-15 minut)!** Szczególnie trudne do usunięcia zanieczyszczenia z kamienia usuwać ewentualnie za pomocą środków zawierających kwasy (kwas octowy lub cytrynowy 10 %).

KAWA, HERBATA, SOKI OWOCOWE, ROZPUSZCZONY CUKIER

Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.

Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.

Środki do prania lub roztwory przyrządzone ze środków do prania i wody pozostawić na noc; środki do czyszczenia w płynie z bardzo drobną kredą polerską. **Nie stosować do czyszczenia powierzchni o wysokim połysku!** Łagodne wybielacze (z zastrzeżeniami). **Używać tylko sporadycznie! Wybielacz dokładnie usunąć po krótkim czasie (10-15 minut)!**

RESZTKI WOSKU, KREDA WOSKOWA

Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.

Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy. Rozpuszczalniki organiczne, np. aceton, spirytus, benzyna, zmywacze do paznokci. Resztki parafiny i wosku usuwać mechanicznie. Nie rysować powierzchni, używać plastikowej lub drewnianej szpachelki. Resztki usunąć żelazkiem przez bibułę.

Środki do prania lub roztwory przyrządzone ze środków do prania i wody pozostawić na noc; środki do czyszczenia w płynie z bardzo drobną kredą polerską. **Nie stosować do czyszczenia powierzchni o wysokim połysku!** Łagodne wybielacze (z zastrzeżeniami). **Używać tylko sporadycznie! Wybielacz dokładnie usunąć po krótkim czasie (10-15 minut)!**

SZMINKA, PASTA DO BUTÓW, WOSK DO DREWNA, POLITURA WOSKOWA, UNIWERSALNY SZTYFT

Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.

Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy. Rozpuszczalniki organiczne, np. aceton, spirytus, benzyna, zmywacze do paznokci.

Środki do prania lub roztwory przyrządzone ze środków do prania i wody pozostawić na noc; środki do czyszczenia w płynie z bardzo drobną kredą polerską. **Nie stosować do czyszczenia powierzchni o wysokim połysku!** Łagodne wybielacze (z zastrzeżeniami). **Używać tylko sporadycznie! Wybielacz dokładnie usunąć po krótkim czasie (10-15 minut)!**

ZANIECZYSZCZENIA BAKTERIOLOGICZNE (RESZTKI MYDŁA, NABŁONEK SKÓRNY, ZARAZKI CHOROBTWÓRCZE, KREW, MOCZ, KAŁ)

Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.

Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy. Dodatkowe użycie środka dezynfekcyjnego zgodnie z obowiązującymi przepisami. Możliwość czyszczenia parą.

Środki do prania lub roztwory przyrządzone ze środków do prania i wody pozostawić na noc; środki do czyszczenia w płynie z bardzo drobną kredą polerską. **Nie stosować do czyszczenia powierzchni o wysokim połysku!** Łagodne wybielacze (z zastrzeżeniami). **Używać tylko sporadycznie! Wybielacz dokładnie usunąć po krótkim czasie (10-15 minut)!**


MATOWE MIEJSCA PO CZYSZCZENIU Z UŻYCIEM ROZPUSZCZALNIKÓW (SMUGI)


 Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.

 Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.


WODOROZPUSZCZALNE FARBY, BEJCE, FARBY DYSPERSYJNE, KLEJE, ZAWIESINY (PVAC)


 Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.


 Czyszczenie jak w przypadku kurzu, brudu, ołówka i kredy.
Woda lub rozpuszczalniki organiczne.

 Namoczyć wodą lub rozpuszczalnikiem organicznym, następnie ściągnąć warstwę zanieczyszczenia.

ROZPUSZCZALNIKOWE LAKIERY, FARBY I KLEJE (RESZTKI LAKIERÓW W SPRAYU, FARBA DO STEMPLOWANIA)


 Rozpuszczalniki organiczne.


 Rozpuszczalniki organiczne, np. aceton, spirytus, benzyna.
Jeśli kleje i lakiery są używane na skalę seryjną, zalecane jest wcześniejsze skonsultowanie się z producentem w sprawie środków, które najlepiej nadają się do usuwania ewentualnych zanieczyszczeń.

 Namoczyć wodą lub rozpuszczalnikiem organicznym, następnie ściągnąć warstwę zanieczyszczenia.
Sporadycznie możliwe jest mechaniczne usuwanie wyschniętych resztek farb.

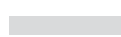
DWUSKŁADNIKOWE LAKIERY, KLEJE I ŻYWICE SYNTETYCZNE, NP. ŻYWICA MOCZNIKOWA

 Te substancje należy niezwłocznie usuwać! Woda lub rozpuszczalniki organiczne.

 Czyszczenie możliwe tylko przed utwardzeniem!
Usuwać bezpośrednio po zetknięciu z wodą lub rozpuszczalnikiem organicznym.
Jeśli kleje i lakiery są używane na skalę seryjną, zalecane jest wcześniejsze skonsultowanie się z producentem w sprawie środków, które najlepiej nadają się do usuwania ewentualnych zanieczyszczeń.

 Zanieczyszczeń nie można już usunąć! Generalnie pozostałości po uporczywych klejach na bazie żywic kondensacyjnych i reaktywnych po utwardzeniu nie są możliwe do usunięcia.

SILIKON, MASY USZCZELNIAJĄCE, ŚRODKI DO PIELĘGNACJI MEBLI

 Wyrzeć do sucha; zastosować usuwacz do silikonu.

 Usuwacz do silikonu.



WAŻNE INFORMACJE

Powierzchnie laminatu HPL Duropal należy regularnie czyścić przez cały okres użytkowania. Szczególne środki do pielęgnacji nie są potrzebne. Smugi mogą powstawać podczas czyszczenia rozpuszczalnikami organicznymi zawierającymi oleje (np. benzyna do czyszczenia), a także podczas czyszczenia zimną wodą i wielokrotnie używanymi szmatkami i ścierkami do mycia okien. Aby po zakończeniu czyszczenia nie było matowych plam i smug, zalecane jest spłukanie powierzchni gorącą wodą i wytarcie papierowymi ręcznikami.

Politury do mebli i środki do czyszczenia zawierające wosk mają skłonność do wypełniania struktury powierzchni laminatu Duropal i tworzenia na niej warstwy sprzyjającej osadzaniu się zabrudzeń.

Do regularnego czyszczenia nie należy używać środków mogących rysować powierzchnię, politur do mebli, środków do czyszczenia i wybielania mebli. Środki zawierające silne kwasy lub sole uszkadzają powierzchnię (odkamieniacze na bazie kwasu mrówkowego lub aminosulfonowego, środki do udrażniania rur, kwas solny, środki do czyszczenia srebra, środki do czyszczenia piekarników).

PODCZAS CZYSZCZENIA Z UŻYCIEM ROZPUSZCZALNIKÓW:

- przestrzegać przepisów BHP
- otwierać okna
- nie używać otwartych źródeł ognia

W razie pytań jesteśmy do Państwa dyspozycji.

DEKLARACJA KOŃCOWA:

Wszystkie informacje podane w niniejszym dokumencie odpowiadają aktualnemu stanowi nauki i techniki. Nie mają one charakteru gwarancji. Każdy użytkownik opisanych tu produktów ponosi osobistą odpowiedzialność za przestrzeganie obowiązujących przepisów.

Pfleiderer Grajewo S.A.

19-203 Grajewo, ul. Wiórowa 1,
tel. +48 86 272 96 00

Pfleiderer Prospan S.A.

98-400 Wieruszów, ul. Bolesławecka 10,
tel. +48 62 783 31 00