PALSUN® Przewodnik Techniczny

Płyta płaska z poliwęglanu litego

Spis Treści

PALSUN® Zakres produktów	3
Standardowe wymiary	3
Kolory	4
Właściwości fizyczne	5
Wytrzymałość udarnościowa	6
Właściwości optyczne	7
Właściwości w zakresie przepuszczalności energii słonecznej	8
Technologia SolarSmart™	9
Właściwości termiczne	10
Ochrona przed szkodliwym działaniem promieniowania UV	11
Właściwości akustyczne	11
Odporność na warunki atmosferyczne	12
Palność	12
Ogólne zalecenia dotyczące pracy z arkuszami PALSUN®	13
Określanie wymaganych wymiarów arkuszy	14
Montaż	18
Mocowanie mechaniczne	22
Ogólne wytyczne producenta	23
Piłowanie i cięcie	23
Frezowanie	27
Wiercenie	28
Prace wykończeniowe	29
Czyszczenie	30
Kształtowanie na zimno	31
Formowanie termiczne	32
Drukowanie	36
Odporność chemiczna	37
Kleje i uszczelniacze	41
Wybór odpowiednich arkuszy PALSUN®	41

PALSUN® Zakres produktów

Niektóre cechy poniższych produktów można połączyć. Proszę skontaktować się z przedstawicielem firmy Palram w celu uzyskania dalszych informacji.

Produkt	Opis	Cechy i zastosowanie
PALTUF®	Stabilizacja UV, ogólnego przeznaczenia, płaski mocny arkusz z poliwęglanu	Zalecany tylko do użytku w pomieszczeniach zamkniętych.
PALSUN®	Płaski arkusz z poliwęglanu litego z warstwą ochronną przed promieniowaniem UV po jednej stronie.	Odpowiedni zarówno do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych.
PALSUN® UV2	Płaski arkusz z poliwęglanu litego z warstwą ochronną przed promieniowaniem UV po obu stronach.	Zalecany do zastosowań, które obejmują ekspozycję na promieniowanie UV po obu stronach (np. kasetony zewnętrzne)
Tłoczone arkusze PALSUN®	Płaski arkusz z poliwęglanu litego o teksturze powierzchni do wyboru : wytłaczane (E-102), pryzmatyczne, o strukturze komórki włosa, matowe - efekt przeciwodblaskowy.	Zalecany do zastosowań, które obejmują ekspozycję na promieniowanie UV po obu stronach (np. kasetony zewnętrzne)
PALSUN® FR	Arkusz o wyższym wskaźniku ognioodporności (np. UL 94 V-0).	Zalecany do zastosowań na obszarach zaludnionych.
PALSUN® Solar Control	Arkusz ze zintegrowaną warstwą blokującą ciepło. Metaliczna warstwa odblaskowa arkusza przekazuje mniej promieniowania podczerwonego i zmniejsza gromadzenie się ciepła.	Dostępny z 20, 35 lub 50% przepuszczalnością światła.
PALSUN® Breeze	Nowoczesna technologia barwienia SolarSmart™ blokuje ciepło i zapewnia dobrą widoczność dzięki wysokiej przejrzystości.	Mogą być dostosowane do uzyskania przenikania różnego światła i ciepła .
PALGARD™	Arkusz z warstwą odporną na ścieranie po jednej lub obu stronach.	Zalecany do stosowania na obszarach o dużym natężeniu ruchu, w środowisku silnych środków chemicznych lub wymagającym właściwości odpornych na wandalizm .
PALSHIELD™	Zabezpieczenie ochronne i kuloodporny panel	Zalecany dla oszklenia ochronnego w bankach i obiektach rządowych, instytucjach publicznych, stacjach benzynowych i sklepach osiedlowych.

Uwagi:
1. Wszystkie powyższe arkusze są dostarczane w folii ochronnej z polietylenu (PE) po obu stronach (na życzenie po jednej stronie), z wyraźnie zaznaczoną stroną chroniącą przed promieniowaniem UV. Folia ta powinno zostać usunięta natychmiast po instalacji.
3. Aby uzyskać informacje i zalecenia dotyczące transportu, przeładunku i przechowywania, należy zapoznać się z Wytycznymi do przechowywania i przeładunku arkuszy Palram.
3. Arkusze PALSUN są objęte 10-letnią ograniczoną gwarancją dostępną na życzenie.
4. Większość arkuszy PALSUN jest dostępnych w wersji przezroczystej, półprzezroczystej lub nieprzezroczystej, w różnych kolorach, na zamówienie standardowe lub indywidualne.

Standardowe wymiary*

		Wykończenie powierzchni				
Grubość (mm)	Szerokość x długość (mm)	Gładki po obu stronach	Wytłaczane po obu stronach	Matowy po jednej stronie	Struktura komórki włosa po jednej stronie	Pryzmatyczny po jednej stronie
1	1220 x 2440 1250 x 2440	✓		✓		
1,5		✓	✓	✓		
2		✓	✓	✓		
2,5 - 6	1220 x 2440	✓	✓	✓	✓	✓
8	1250 x 2440	✓	✓		✓	
9 - 12,7	2050 x 3050	✓			✓	
2 - 18	2450 x 3050	✓				

* Inne wymiary i dane techniczne są dostępne na żądanie, z zastrzeżeniem minimalnego zamówienia.

Kolory

Grupa koloru	Opis	Kolory
Przezroczysty	Przekazuje do 90% naturalnego światła dziennego, co skutkuje dużym oświetleniem wewnątrz struktury.	Przezroczysty
Przezroczysty	Lekko zamglone kolory zapewniają wysoką przejrzystość. Breeze i Smart to kolory arkuszy SolarSmart™, które zmniejszają gromadzenie się ciepła, umożliwiając dobrą widoczność przez arkusz (patrz strona 9, na której znajduje się więcej szczegółów oproduktach SolarSmart).	Solar Szary Brązowy Niebieski Zielony Czerwony Smart Niebieski* Smart Zielony* Niebieska Bryza*
Półprzezroczysty	Biały Opal: Przekazuje 11-50% światła widzialnego o wysokiej dyspersji światła, wytwarza łagodne i równomierne oświetlenie wewnątrz struktury. Dyfuzor: Przekazuje 50% światła widzialnego o wysokiej dyspersji światła, wytwarza stałe i rozproszone oświetlenie wewnątrz struktury. Skrzynka świetlna: Płyta dyfuzora dla podświetlanych tablic i wyświetlaczy, zapewnia 44-50% przepuszczalności światła.	Żółty Biały Opal Biały Dyfuzor LB (Dyfuzor skrzynki świetlnej) Miętowa zieleń Solar Control (Solar Metallic Grey) Solar Olympic Solar Ice Czerwony
Nieprzezroczysty*	Kolory, które przekazują bardzo niewiele lub wcale światła.	Ciemno zielony Ceglany Czarny Ciemnoniebieski Kremowy Ral 9001 Jasnoszary Ral 7035 Ciemnoszary Brązowy Złamana biel

* Z zastrzeżeniem minimalnej ilości. Niestandardowe kolory i przenikanie światła dostępne są również w tej wersji.
** Kolory przedstawione powyżej stanowią odwzorowanie faktycznego koloru. Aby dokładnie zapoznać się barwami, należy skontaktować się z dystrybutorem Palram i poprosić o próbnik kolorów.

SolarSmart™ - energooszczędność

SolarSmart™ to energooszczędne kolory łamiące tradycyjny stosunek pomiędzy współczynnikiem przepuszczalności światła, a współczynnikiem zacienienia. Panele SolarSmart™ blokują promieniowanie podczerwone, które powoduje gromadzenie się ciepła i przekazują „chłodne światło", które zmniejsza koszty klimatyzacji i oświetlenia.

Właściwości fizyczne

Poniższa tabela pokazuje właściwości fizyczne dla arkuszy PALSUN i PALTUF o grubości 3mm (0,12 cala).

Właściwości	Metoda**	Warunki (zwyczajowe dla USA) *	Jednostki - SI (zwyczajowe dla USA) *	Wartość (zwyczajowe dla USA) *
Fizyczne				
Gęstość	D-792		g/cm3 (funty / stopę3)	1,2 (75)
Absorpcja wody	D-570	24 godz. w temperaturze 23°C	%	0,15
Mechaniczne				
Wytrzymałość na rozciąganie na granicy plastyczności	D-638	10 mm/min (0,4 cala/min)	MPa (psi)	62,5 (9100)
Wytrzymałość na rozciąganie przy zerwaniu	D-638	10 mm/min (0,4 cala/min)	MPa (psi)	65 (9500)
Wydłużenie przy granicy plastyczności	D-638	10 mm/min (0,4 cala/min)	%	6
Wydłużenie przy zerwaniu	D-638	10 mm/min (0,4 cala/min)	%	>80
Współczynnik sprężystości przy rozciąganiu	D-638	1 mm/min (0,4 cala/min)	MPa (psi)	2300 (290000)
Współczynnik sprężystości	D-790	1,3 mm/min (0,052 cala/min)	MPa (psi)	2350 (343000)
Wytrzymałość na zginanie na granicy plastyczności	D-790	1,3 mm/min (0,052 cala/min)	MPa (psi)	93 (13600)
Oznaczanie udarności z karbem metodą Izoda	D-256	23°C (73°F)	J/m (st·lbf/cale)	800 (15)
Oznaczanie udarności z karbem metodą Charpy'ego	D-256	23°C (73°F)	J/m (fs·lbf/cale)	800 (15)
Badanie za pomocą spadającego ciężarka	ISO-6603/1b		J (st·lbf)	158 (117)
Twardość Rockwella	D-785		skala R / skala M	125 / 75
Termiczne				
Temperatura użytkowania w długim czasie			°C (°F)	-50 do +100 (-175 do +212)
Temperatura użytkowania w krótkim czasie			°C (°F)	-50 do +120 (-175 do +250)
Temperatura ugięcia pod obciążeniem	D-648	Obciążenie: 1,82 MPa (264 psi)	°C (°F)	135 (275)
Temperatura mięknienia wg Vicata	D-1525	Obciążenie: 1 kg (2,2 funta)	°C (°F)	150 (300)
Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej	D-696		mm/m °C (Mil/in. °F)	0,065 (0,036)
Przewodnictwo cieplne	C-177		W/m K (Btu·in/hr·ft2·°F)	0,21 (1,46)
Ciepło właściwe	C-351		kJ/kg·°K (Btu/lb·°F)	1,26 (0,31)
Optyczne				
Zamglenie	D-1003	Arkusz przezroczysty	%	<0,5
Przepuszczalność światła	D-1003	Arkusz przezroczysty	%	89
Współczynnik załamania światła	D-542	Arkusz przezroczysty		1,586
Wskaźnik zażółcenia	D-1925	Arkusz przezroczysty		<1
Elektryczne				
Stała dielektryczna	D-150	50 Hz		3,0
	D-150	1 MHz		2,9
Współczynnik rozproszenia	D-150	1 KHz		0,001
	D-150	1 MHz		0,01
Wytrzymałość dielektryczna w krótkim czasie	D-149	500 V/s	kV/mm (V/mil)	>30 (>770)
Oporność powierzchniowa	D-257	Keithley	Ohm	1016
Rezystancja skrośna	D-257	Keithley	Ohm-cm	1017

* Warunki, jednostki i wartości zwyczajowe dla USA zostały przedstawione w tabeli w nawiasach.

** ASTM z wyjątkiem gdzie zaznaczono inaczej.

Wytrzymałość udarnościowa

Płyty PALSUN są produkowane z poliwęglanu, najbardziej wszechstronnego, najtwardszego przezroczystego termoplastycznego tworzywa. PALSUN ma 200 razy większą udarność niż szkło, oferując doskonałą ochronę w przypadku zamieszek i zakłóceń porządku publicznego, włamania lub aktów wandalizmu.
Płyty PALSUN mogą wytrzymać uderzenia kamieniami, pałkami, młotkami i rzucanymi przedmiotami, i wciąż zachować swój pierwotny kształt, utrzymując integralność z minimalnymi wgłębieniami na powierzchni.
Ilość uszkodzeń zależy od masy obiektu i energii oraz grubości arkusza.
Płyty PALSUN zachowają te właściwości pochłaniania energii w szerokim zakresie temperatur (50° do + 100° C).

Typowa siła uszkodzenia arkuszy PALSUN® pod wpływem uderzenia*

Grubość mm	Siła przy uszkodzeniu E_{50} (Dżule)	Rodzaj uszkodzenia
2	110	100% elastyczny
3	150	100% elastyczny
4	190	100% elastyczny
5	290	100% elastyczny
6	400	100% elastyczny
8 - 18	UWAGA**	UWAGA**

* Zgodnie z normą ISO 6603/1 1985(E): Oznaczanie zachowania się twardego tworzywa sztucznego na uderzenie wieloosiowe

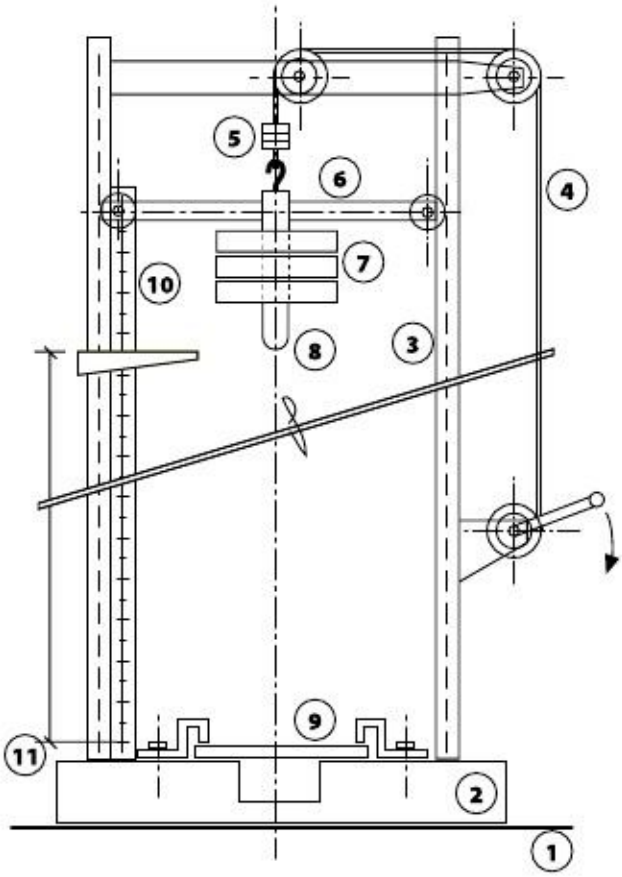
.

Uderzenie metodą spadającego grotu

Podczas badania występuje równomierny przyrost energii. Energia jest zmniejszana lub zwiększana przez równomierny przyrost po zbadaniu każdej próbki, w zależności od wyniku (nieudany / udany) zaobserwowanego dla poprzedniej badanej próbki. Grot o średnicy 20 mm, ważący 8 kg, z zaokrągloną końcówką jest podnoszony na pewną wysokość i upuszczany na odpowiedniej wielkości próbkę.
Zasady: Udarność jest określana na podstawie wagi i wysokości. Regulacja odbywa się poprzez zmianę wysokości natomiast masa jest stała.

E50: 50% siła uszkodzenia pod wpływem uderzenia. Energia, która powoduje, że 50% badanych próbek osiąga wynik negatywny.
N.B.:** Brak złamania. Energia wymagana do złamania próbki jest większa niż jaką przyrząd do pomiaru może wykazać.

Przyrząd do badania uderzenia metodą spadającego grotu (rysunek schematyczny)



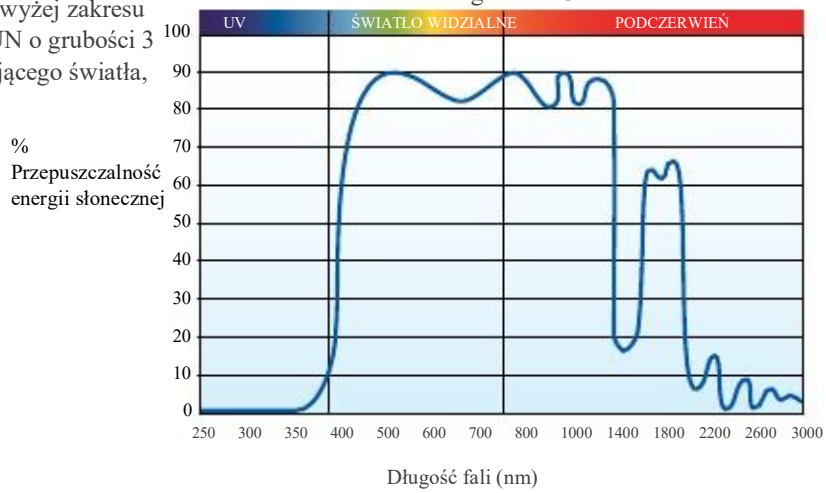
Legenda

1. Podłoga wypoziomowana
2. Ustabilizowana podstawa
3. Prowadnice podtrzymujące
4. Mechanizm podnoszący
5. Mechanizm zwalniający
6. Belka prowadząca
7. Zmienna waga
8. Spadający grot o średnicy głowicy 20 mm
9. Badana próbka
10. Pasek kalibracyjny
11. Zmienna wysokość spadku

Właściwości optyczne

Blokowanie promieniowania ultrafioletowego (UV) - arkusze PALSUN całkowicie blokują potencjalnie szkodliwe promieniowanie UV i znaczącą część promieniowania podczerwonego (IR). Powyżej zakresu widzialnego światła, typowy przezroczysty arkusz PALSUN o grubości 3 mm (0,125 cala) przekazuje około 89% (przeciętnie) padającego światła, jak pokazano na załączonym wykresie.

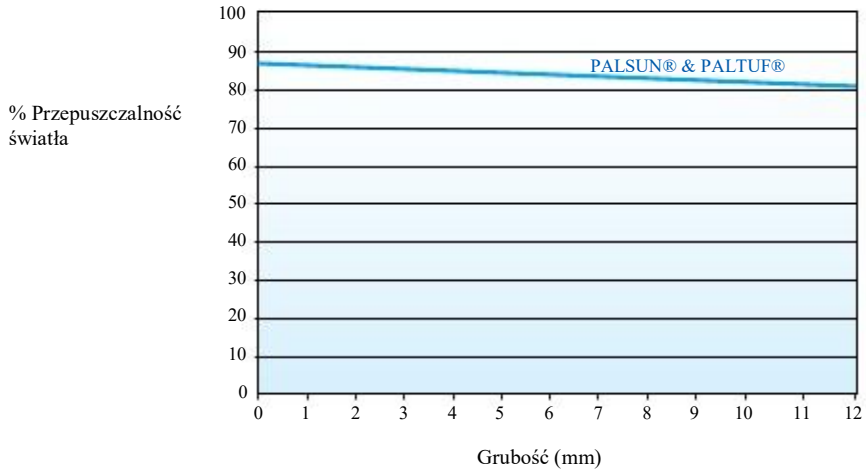
Rysunek 2:
Przepuszczalność energii słonecznej przezroczystego arkusza PALSUN® o grubości 3mm



Przepuszczalność światła a grubość

Przepuszczalność światła zmniejsza się trochę wraz ze wzrostem grubości (patrz załączony wykres).

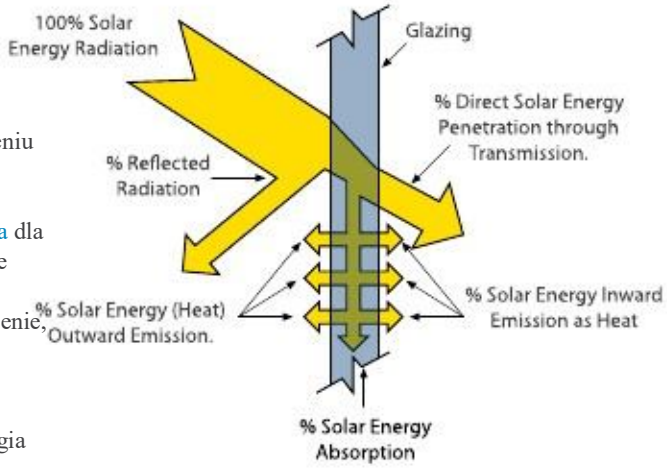
Rysunek 3: Przepuszczalność światła a grubość



Właściwości w zakresie przepuszczalności energii słonecznej

Przepuszczalność energii słonecznej jest niezwykle ważnym czynnikiem dla przezroczystych materiałów. Położenie geograficzne i typowe termiczne/ optyczne właściwości określonego przeszklenia są głównymi czynnikami wpływającymi na gromadzenie ciepła słonecznego. Różne rodzaje arkuszy PALSUN - teksturowane, przyciemniane, opal, rozproszone oraz blokujące ciepło arkusze SolarSmart™ - mogą być stosowane do dostarczenia dokładnej ilości i jakości pożądanego światła.
Każdy z tych produktów przepuszcza różne ilości bezpośredniego światła o różnych poziomach rozproszenia światła, które mogą pomóc w rozprowadzeniu światła w całej konstrukcji lub obudowie. Arkusze różnią się także wartościami wskaźnika selektywności (SI), który określa, jak skutecznie blokują ciepło, utrzymując więcej "chłodnego światła" (patrz następna strona dla uzyskania więcej informacji na temat produktów SolarSmart™). Pomimo, że kolory i odcienie zmniejszają procent światła widzialnego przepuszczanego przez arkusze, energia słoneczna nadal jest pochłaniana przez samo przeszklenie, a przez to przekazywana przez konwekcję i dalekie promieniowane IR z ogrzewanego przeszklenia do budowli. Arkusze PALSUN z wytłoczoną lub matową powierzchnią, bądź rozpraszającymi kolorami zmniejszają blask, zapobiegając uszkodzeniu przez bezpośrednie promieniowanie. Jednak energia słoneczna jest wciąż przepuszczana i wzrasta poziom ciepła słonecznego wewnątrz konstrukcji.

Rysunek 4: Schemat promieniowania słonecznego przenikającego przez materiał przepuszczający światło



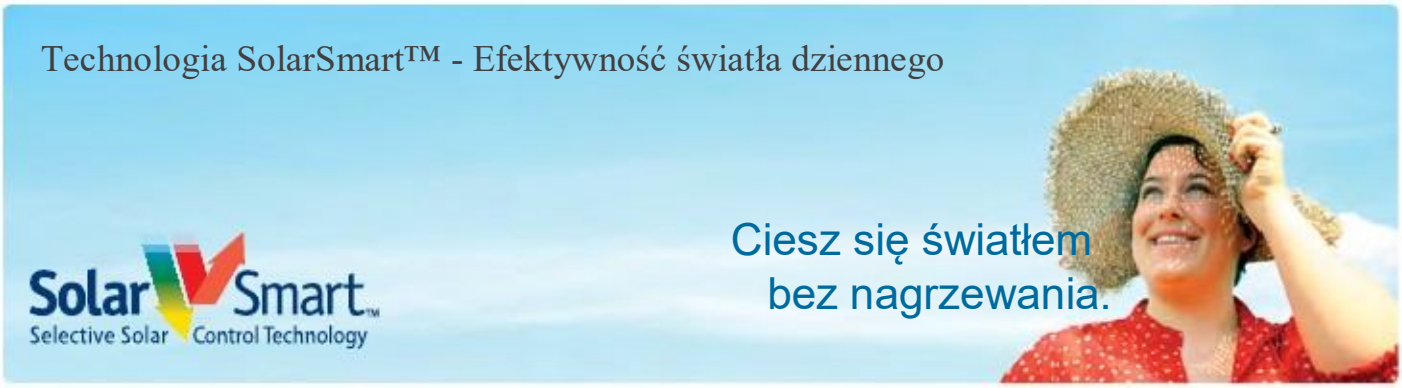
Kolor*	% Przepuszczalność światła ASTM D-1003	Zamglenie % ASTM D-1003	Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania (SHGC) ASTM E-424-71	Współczynnik zacienienia ASTM E-424-71
Przezroczysty	90	<1	0,87	1,00
Brązowy	20	<1	0,45	0,52
	35	<1	0,56	0,64
	50	<1	0,65	0,75
Solar Grey	20	<1	0, 44	0,51
	35	<1	0,56	0,64
	50	<1	0,65	0,75
Biały opal	28	100	0,32	0,37
Biały dyfuzor	80	100	0,87	1,00
Solar Ice	20	100	0,37	0,45
Solar Control	20	67	0,33	0,36
	35	52	0,45	0,52
	50	50	0,54	0,61
Solar Olympic	20	35	0,41	0,47
	35	20	0,52	0,60
	50	63	0,63	0,73
Smart Zielony	70	42	0,58	0,67
Smart Niebieski	70	42	0,57	0,65
Niebieska bryza	70	42	0.55	0,63

* Wartości podane w powyższej tabeli odnoszą się do arkusza o grubości 3 mm. Dalsze informacje na temat dodatkowych produktów są dostępne na życzenie.

Terminologia stosowana w tabeli

Promieniowanie słoneczne: zakres widma słonecznego od 300 nm do 2400 nm. Obejmuje promieniowanie UV, widzialne i bliskiej podczerwieni.
Promieniowanie światła widzialnego: Część widma świetlnego, którego długość fali wynosi od 400 do 780 nm.
% Przepuszczalność światła (ASTM D-1003): Procent padającego światła widzialnego przechodzącego przez przedmiot.
% Gromadzenie ciepła słonecznego (SHGC): Procent padającego promieniowania słonecznego przepuszczanego przez przedmiot, obejmujący bezpośrednie przepuszczanie energii słonecznej i części energii słonecznej pochłanianej i odbijanej do wewnątrz.
Współczynnik zacienienia (ASTM E424-71): Stosunek całkowitego promieniowania słonecznego przepuszczanego przez dany materiał do całkowitego promieniowania słonecznego przepuszczanego przez zwykłe szkło, którego przepuszczalność światła wynosi 87%. Można go obliczyć w przybliżeniu: %ST + (0,27 x %SA) = %STt SC = (1,15 x STt)/100

Technologia SolarSmart™ - Efektywność światła dziennego



Promowanie wydajności energetycznej i dobrego samopoczucia

Technologia SolarSmart uniemożliwia standardowe przenikanie energii słonecznej przez przezroczyste arkusze i pozwala na wykorzystanie bardziej wszechstronnych kolorów i parametrów przenikania promieni słonecznych w projekcie. W przeciwieństwie do zwykłych odcieni, arkusze i panele SolarSmart przyjmują więcej naturalnego światła oraz odbijają na zewnątrz promieniowanie podczerwone, które wytwarza ciepło. Ta cecha łamie tradycyjne powiązanie pomiędzy współczynnikiem zacienienia, a przepuszczalnością światła, co powoduje inne spojrzenie na charakter światła naturalnego w projektach architektonicznych.

Odcienie SolarSmart umożliwiają lepsze wykorzystanie oświetlenia naturalnego bez poświęcania wnętrza. Więcej naturalnego światła przyczynia się do zdrowszej i bardziej produktywnej atmosfery. Oszczędność energii jest również promowana poprzez zmniejszenie zarówno wymagań oświetlenia i klimatyzacji.

Specyfikacja kolorów

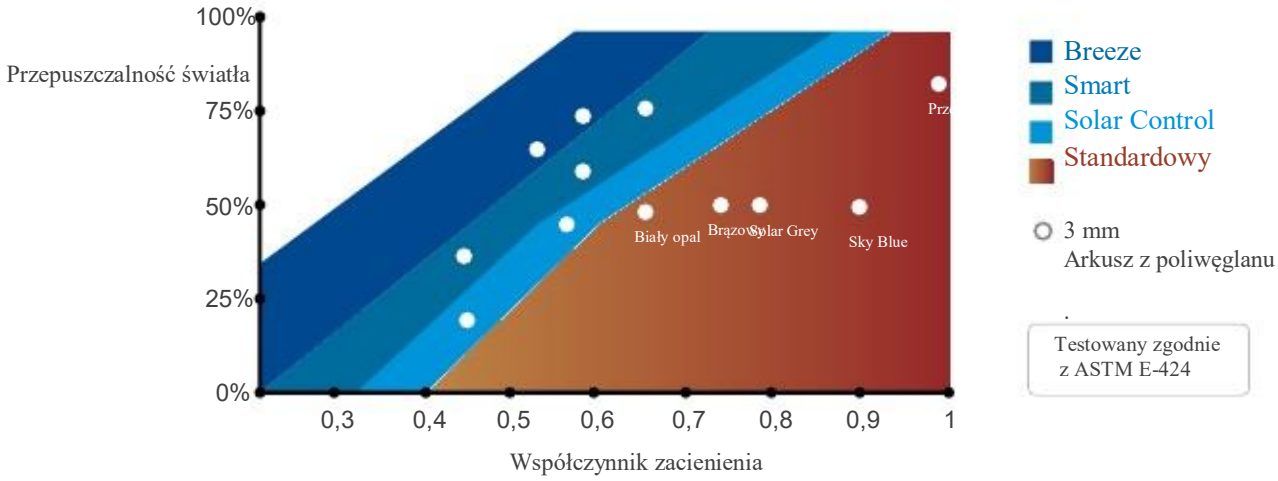
Odcienie SolarSmart™ mogą być stosowane do wszystkich przezroczystych arkuszy z poliwęglanu i systemów panelowych firmy Palram, włącznie z produktami PALSUN. Odcienie mogą być mieszane w dowolnym kolorze w celu osiągnięcia pożądanego wyglądu i właściwości słonecznych.

Grupy technologii

Asortyment produktów SolarSmart zawiera 3 grupy technologii, które charakteryzują się różnymi cechami i wyglądem. Więcej informacji można znaleźć w katalogu Technologia SolarSmart™.

Porównanie efektywności

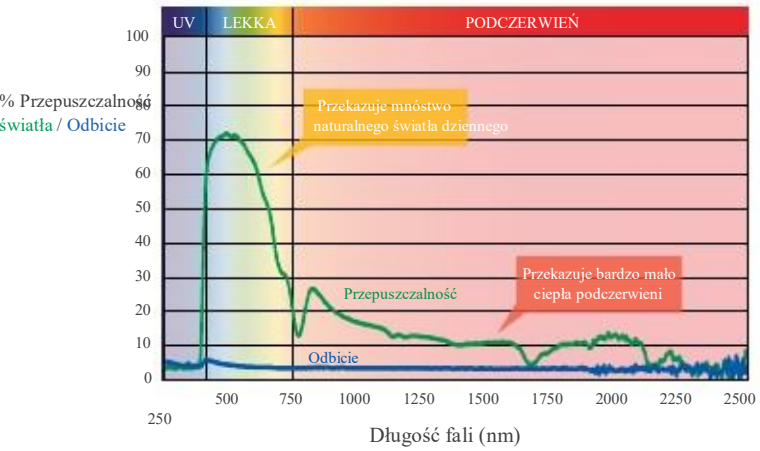
Poniższy wykres pokazuje skuteczność produktów SolarSmart w porównaniu z przejrzystymi i standardowymi kolorowymi arkuszami. Wykres pokazuje, jak odcienie SolarSmart™ umożliwiają osiągnięcie większej przepuszczalności światła zachowując lub zmniejszając wartości współczynnika zacienienia.



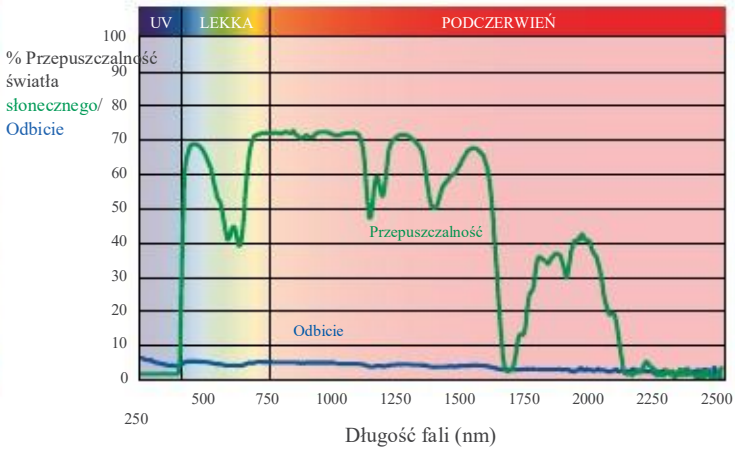
Blokowanie ciepła z wysoką przejrzystością w produktach PALSUN® Breeze

Przeszklenie PALSUN w odcieniu Breeze przekazuje dużo światła padającego (70%) oraz pochłania/ blokuje znaczną część promieniowania podczerwonego , a tym samym znacznie zmniejsza gromadzenia się ciepła w konstrukcji. Produkty PALSUN Breeze zapewniają także dobrą widoczność ze względu na wysoką przejrzystość, co jest rzadkością w przypadku produktów blokujących ciepło.

PALSUN® 3mm Breeze 70%LT
Wykres właściwości solarnych (250-2,500 nm)



PALSUN® 3 mm Przezroczysty Niebieski 68% LT
Wykres właściwości solarnych (250-2,500 nm)

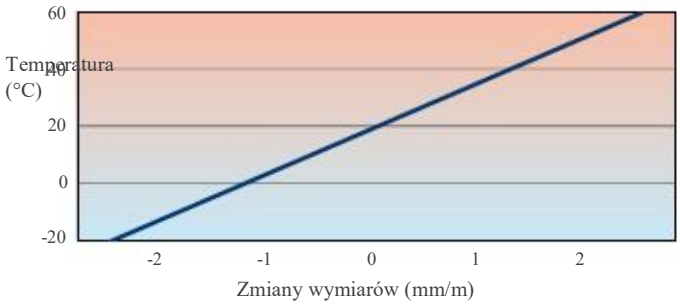


Właściwości termiczne

Rozszerzalność cieplna

Rozszerzalność cieplna arkuszy PALSUN jest większa niż szkła. Ten ważny czynnik musi być brany pod uwagę przy montażu arkuszy. Wykres po prawej stronie pokazuje stopień rozszerzania/ kurczenia się w zależności od temperatury.

Rozszerzenie/ Kurczenie się przy temperaturze



Temperatura użytkowania

Zakres temperatury, w którym cechy płyt PALSUN zostają zachowane wynosi od -50°C do +120°C (-60°F do +250°F) w krótkim okresie i od -50°C do +100°C (-60°F do +210°F) w długim okresie. Ten zakres temperatur sprawia, że arkusze PALSUN można stosować w większości warunków klimatycznych.

Izolacja termiczna

W bardzo gorące dni, temperatura powierzchniowa arkusza może wynosić do 60°C (140°F). Wartość U charakteryzuje się stopniem przenikania ciepła oferowanym przez dany materiał szkleniowy, więc wyższe wartości U są związane z materiałami, które są słabymi izolatorami i prowadzą do większej utraty ciepła. Poniższa tabela porównuje wartości U szkła i płyt PALSUN o równej grubości.

Grubsze arkusze danego materiału zapewnią większą izolację cieplną i charakteryzują się niższą wartością U oraz mniejszymi stratami ciepła. Dla danej grubości, wartość U arkusza PALSUN jest niższa niż szkła. Oznacza to, że utrata ciepła z wnętrza budynku, jak również przenikanie ciepła lub zimna w budynku będą mniejsze w przypadku przeszklenia arkuszami PALSUN niż z wykorzystaniem szkła. Może to spowodować znaczne zmniejszenie kosztów energii zarówno do ogrzewania w zimie i klimatyzacji w okresie letnim. Należy zwrócić uwagę, że zastosowanie arkuszy Solar Control da równie dobrą izolację, ale zmniejszy również koszty klimatyzacji dzięki odbijaniu bliskiej podczerwieni i zmniejszonemu nagrzewaniu.

Izolacja termiczna arkuszy PALSUN® a szkło

Grubość mm	Wartość U arkuszy PALSUN w (W/m²·°K)	Wartość U szkła (W/m²·°K)
3	(0,12) 5,47	5,81
5	(0,20) 5,19	5,72
6	(0,24) 5,07	5,68
8	(0,31) 4,48	5,60
10	(0,39) 4,63	5,52
12	(0,47) 4,43	5,45

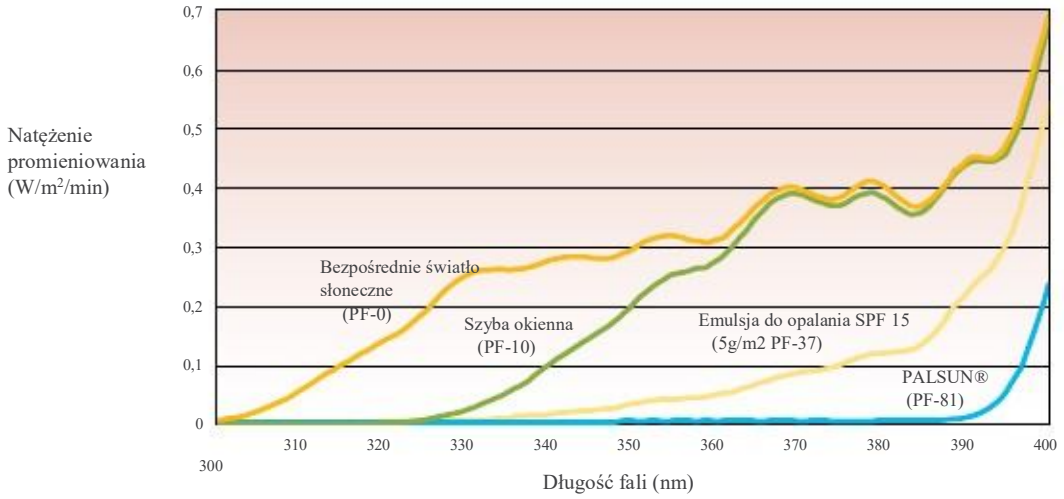
Ochrona przed szkodliwym działaniem promieniowania UV

Narażenie na promieniowanie ultrafioletowe (UV) jest powszechnie znane jako główne zagrożenie dla zdrowia. Kiedyś uważano, że niekorzystny wpływ jest związany z promieniowaniem słonecznym UV w zakresie 280-315 nm (UV-B). Jednak w ostatnich latach stało się oczywiste, że ekspozycja na promieniowanie UV-A (315-400 nm) jest również szkodliwa. Ponadto, zachorowania na raka skóry, przedwczesne starzenie się jest związane z ekspozycją na promieniowanie UV-A. Obie części UV-A i UV-B widma UV są blokowane przez arkusze PALSUN. Wyniki badania szkodliwego promieniowania UV znajdują się na rysunku poniżej.

Porównanie ochrony przed promieniowaniem UV zapewnianej przez produkty PALSUN i zapewniane przez filtr przeciwsłoneczny jest ukazane na wykresie po prawej stronie. Należy zauważyć, że żadna bariera nie jest tak skuteczna jak arkusze PALSUN. Arkusze PALSUN chronią lepiej niż właściwie stosowane filtry przeciwsłoneczne, choć te ostatnie są wystarczające w większości przypadków. Kluczowym słowem w poprzednim zdaniu jest właściwie. Niewłaściwie stosowany filtr przeciwsłoneczny lub zapominanie stosowania go na skórę spowoduje niepożądane poziomy narażenia. Ponadto, należy pamiętać, że współczynniki ochrony są obliczane na podstawie ekspozycji na promieniowanie UV-B. Nie wynaleziono jeszcze metody na obliczenie ochrony na ekspozycję promieniowania UV-A. Należy również zauważyć, że preparaty, które tylko blokują promieniowanie UV-B są nadal na rynku. Podczas zabawy lub pływania pod arkuszami PALSUN, ochrona jest zawsze całkowita. Podczas pływania, nie ma niebezpieczeństwa, że ochrona zostanie zmyta. W ciągu ostatnich dziesięciu lat, udokumentowano również, że ekspozycja na promieniowanie UV może powodować uszkodzenia oczu, a konkretnie do rogówki. Noszenie okularów wyprodukowanych z poliwęglanu chroni oczy. Jednak większość ludzi ściąga okulary przy wejściu na basen. Jest to czynnik, który powinien zostać wzięty pod uwagę przy rozważaniu wyboru pokrycia zarówno w przypadku basenów publicznych i prywatnych.

Natężenie promieniowania UV przez różne bariery ochronne

(PF = czynnik ochronny)



Właściwości akustyczne

Choć ważą około połowę odpowiednika panelu szklanego, przeszklenie PALSUN oferuje podobne właściwości izolacji akustycznej wraz z dużo wyższą udarnością. Te połączone właściwości sprawiają, że przeszklenie PALSUN jest preferowanym przezroczystym materiałem na izolacyjność akustyczną: lekkie, łatwe w utrzymaniu lub wymianie w razie potrzeby, bardzo przejrzyste i wandaloodporne.
Tabela po prawej przedstawia właściwości akustyczne przeszklenia PALSUN w porównaniu do szkła.

Izolacja akustyczna płyt PALSUN® zgodnie z normą EN 1793

Grubość mm	Redukcja hałasu dB
12	31
15	33

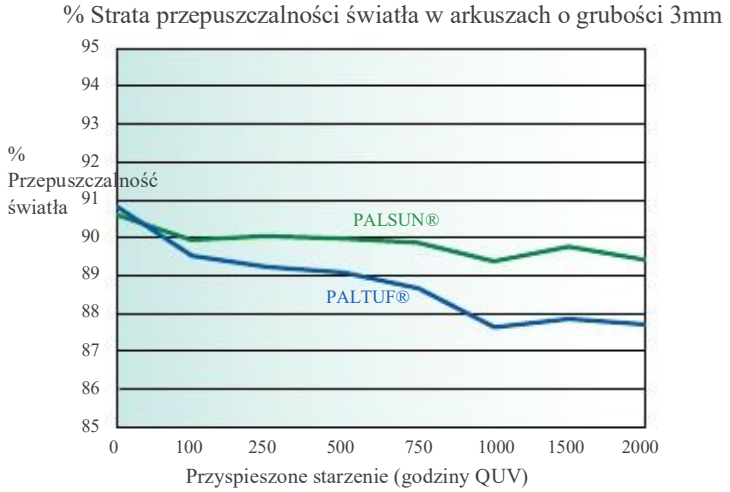
Odporność na warunki atmosferyczne

Promieniowanie słoneczne UV niszczy wiele materiałów polimerowych. Stopień zniszczenia i pękania na zewnętrznej powierzchni będzie różny dla różnych polimerów. Dalsza erozja jest przyspieszana przez wodę, brud, zanieczyszczenie powietrza, środki chemiczne itp. Stopień zniszczenia zależy od czynników środowiskowych, takich jak położenie, wysokość, lokalne warunki pogodowe, zanieczyszczenie powietrza itp. Najlepszym zwiastunem jest żółknięcie, co wiąże się ze znacznym zmniejszeniem przepuszczalności światła i wytrzymałości konstrukcyjnej.

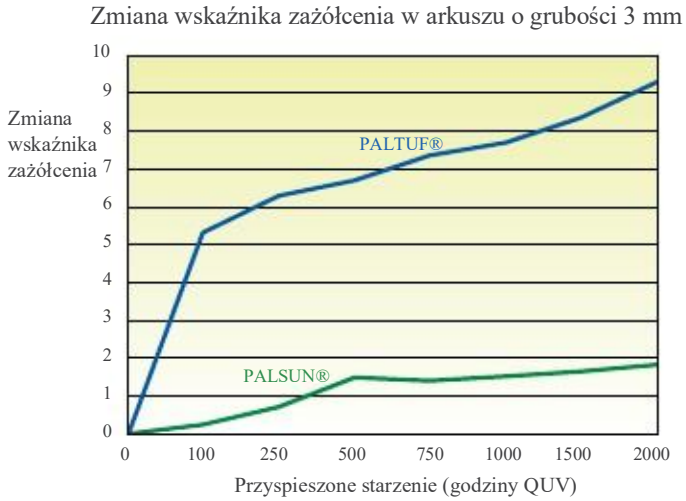
Wszystkie płyty PALSUN (z wyjątkiem oznaczonych znakiem PALTUF, które są stabilizowane UV) są wykonane z współwytłaczaną ochronną warstwą przed promieniowaniem UV po jednej lub dwóch stronach. Ta warstwa ochronna zapewnia długą żywotność produktu. Płyty PALSUN zachowują swoją wytrzymałość i jakość optyczną przy intensywnym promieniowaniu UV, a ich właściwości ulegają minimalnemu zmniejszeniu.

2000 godzin przyspieszonego testu na starzenie w warunkach atmosferycznych (ekspozycja na promieniowanie UV, QUV - ASTM G154) , symulacja 20 lat ekspozycji w gorących, słonecznych warunkach klimatycznych powoduje jedynie niewielki spadek przepuszczalności światła oraz nieznaczny wzrost wskaźnika żółknięcia dla arkuszy PALSUN. Zmiany w stabilizowanych UV arkuszach PALTUF są większe. Wyniki testu QUV na arkuszach PALSUN i PALTUF o grubości 3 mm znajdują się na poniższych wykresach.

Rysunek 6a



Rysunek 6b



Palność

Ogólne

Jako tworzywo termoplastyczne, arkusz PALSUN w końcu topi się i spala pod wpływem wysokiej temperatury płonącego ognia. Jednak arkusze PALSUN nie rozprzestrzeniają płomieni, a zestalają się i samoistnie gasną jak tylko zaniknie bezpośredni płomień. Płyty PALSUN nie wytwarzają żadnych toksycznych oparów, ani gazów, gdy płoną.

PALSUN® FR

PALSUN FR to ognioochronny płaski arkusz z poliwęglanu litego o lepszych właściwościach łatwopalności. Dodatki opóźniające palność sprawiają, że jest on praktycznie niepalny. Gdy płomień dotyka arkusz, zostanie on tylko przypalony i ostatecznie stapia się, zestalając szybko, gdy bezpośrednie źródło ciepła zostanie usunięte. Kapiące materiały nie zapalają innych materiałów palnych, ponieważ one w rzeczywistości nie płoną.

Odciąg dymu i ciepła

W rzeczywistym spalaniu na pełną skalę, gdy przeszklenie dachowe PALSUN (np. w świetlikach) jest wystawione na działanie wysokich temperatur, spowoduje to zmiękczenie w temperaturze 150°C -160°C i wytworzenie otworów w przeszkleniu, dając ujście dla ciepła i dymu. Niższa temperatura wewnątrz struktury ułatwi gaszenie ognia.

Klasyfikacje palności

Klasyfikacja płyt PALSUN i PALSUN FR jest przedstawiona w poniższej tabeli, sporządzona na podstawie badań wykonanych przez certyfikowane niezależne laboratoria badawcze.

PALSUN®	
Standardowy	Klasyfikacja *
EN 13501	B, s1, d0
NFP 92501, 4	M1(1 mm)
NFP 92501, 4	M2 (1,5 do 12 mm)
BS 476/7	Klasa 1y
DIN 4102	B1, B2
CSE RF 2/75/A, CSE RF 3/77	Klasa 1
UL-94	V2 (Plik e221255)
ASTM D-635	CC1

PALSUN® FR	
Standardowy	Klasyfikacja *
UL-94	V-0
ASTM D-2863-87	L.O.I. = 30

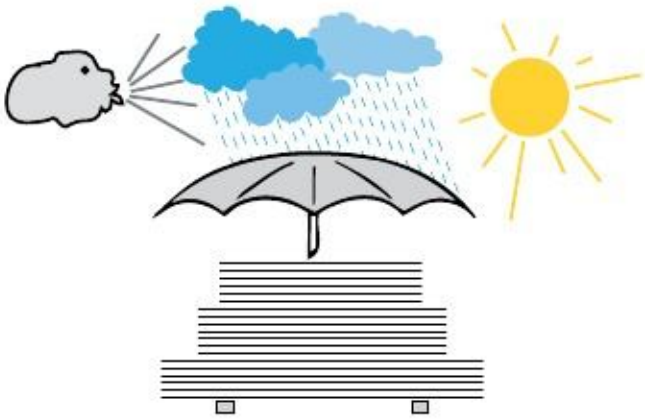
* W zależności od grubości. W celu uzyskania dalszych informacji prosimy o kontakt z dystrybutorem PALSUN.

Ogólne zalecenia dotyczące pracy z płytami PALSUN®

Przenoszenie i przechowywanie

1. Płyty PALSUN powinny być transportowane i przechowywane poziomo na płaskiej stabilnej palecie, której wymiary są takie same lub większe niż największy z arkuszy.
   Płyty powinny być przymocowane do palety podczas transportu i przenoszenia na miejscu budowy. Możliwe jest poukładanie arkuszy w stos, przy czym dłuższe arkusze powinny być na dole, a krótsze na górze, nie pozwalając, aby wisiały niepodparte.
2. Podczas przesuwania palety za pomocą wózka widłowego, należy zawsze używać wideł długości odpowiadającej szerokości arkuszy. Zastosowanie krótszych wideł na szerszą paletę może spowodować uszkodzenie arkuszy.
3. Płyty PALSUN opuszczają fabrykę w opakowaniach, owinięte w biały, wodoszczelny polietylen. Owinięcie należy usunąć tuż przed rzeczywistym montażem (lub użytkowaniem).
   Przechowywanie arkuszy powinno być w zadaszonym, suchym i przewiewnym miejscu, z dala od bezpośredniego światła słonecznego i deszczu.
4. Unikać przedłużonej ekspozycji na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, co może powodować nadmierne gromadzenie się ciepła. Długi okres nagrzewania może doprowadzić do zmiękczenia ochronnego maskowania polietylenowego, łącząc go z powierzchnią arkusza i utrudniając lub nawet uniemożliwiając jego usunięcie.
5. Unikaj przechowywania rozpakowanych arkuszy. Zanieczyszczenia mogą gromadzić się na arkuszach i/ lub ich krawędziach przyciągane przez ładunki elektrostatyczne w arkuszach, co wymaga dodatkowego czasu i pracy do wyczyszczenia przed montażem.
6. W razie potrzeby przechowywania palety na otwartej przestrzeni, należy ją przykryć białym, nieprzezroczystym arkuszem polietylenowym, tekturą lub innym materiałem izolacyjnym, uważając, aby całkowicie przykryć stos.

Rysunek 7: Przechowywanie arkuszy PALSUN®

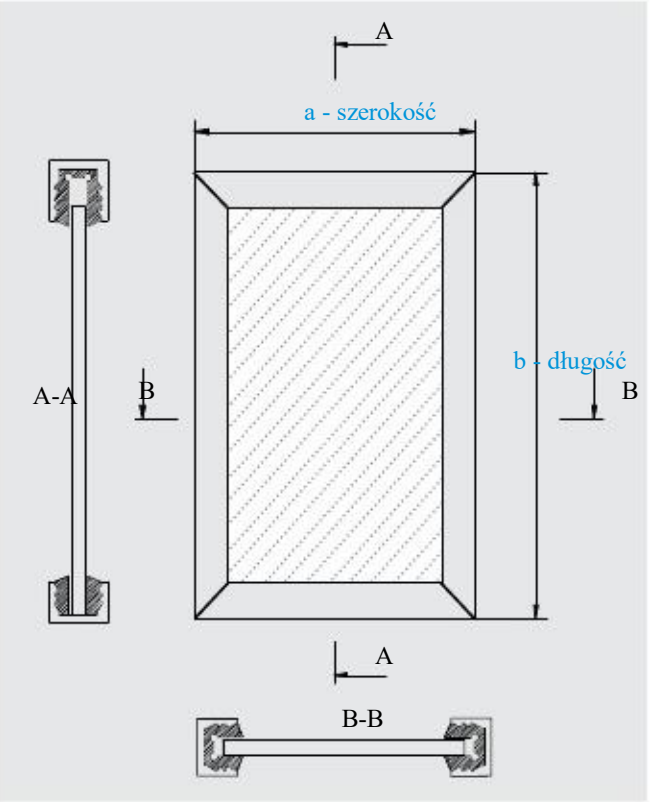


Określanie wymaganych wymiarów arkuszy

Poniżej przedstawiono informacje, aby pomóc w zamawianiu wymaganych wymiarów.

Oznaczanie rozmiaru arkusza

Ze względu na rozszerzalność cieplną, płyty PALSUN i PALTUF muszą być cięte dokładnie o wstępnie określonych długościach mniejszych niż wymiary ramy. Na końcu ramy, należy pozostawić luz na rozszerzalność. Poniższe tabele i wykres pomogą obliczyć wymagane wymiary arkusza. Ponadto, tabela przedstawia luz na rozszerzalność konieczny przy różnych rozmiarach arkuszy PALSUN i PALTUF.



Określenie grubości

W celu określenia wymaganej grubości, poniższa tabela wymienia grubości arkusza wymagane dla danego obciążenia wywieranego przez wiatr i jego szerokości (wąski bok arkusza).

Zalecana szerokość panelu PALSUN®

Wykres obciążenia wiatrem/śniegiem dla arkuszy płaskich klamrowanych z 4 stron, pojedynczego panelu, pojedynczej rozpiętości

Grubość	Obciążenie (kg/m2)	Stosunek długość/szerokość (b/a)				
		Stosunek 1:1	Stosunek 1,25: 1	Stosunek 1.5: 1	Stosunek 1,75: 1	Stosunek 2:1
4 mm	50	985	875	820	795	785
	75	860	765	715	695	685
	100	780	695	650	630	620
	125	725	645	605	585	575
	150	685	605	570	550	540
	175	650	575	540	525	515
	200	620	550	515	500	490
5 mm	50	1235	1090	1025	995	980
	75	1075	955	895	870	855
	100	980	865	815	790	775
	125	910	805	755	730	720
	150	855	755	710	690	680
	175	810	720	675	655	645
	200	775	685	645	625	615
6 mm	50	1450	1300	1225	1200	1175
	75	1300	1150	1075	1050	1025
	100	1175	1025	975	950	925
	125	1090	965	910	885	865
	150	1025	910	850	830	815
	175	975	865	810	790	775
	200	925	825	775	755	740

Zalecana szerokość panelu PALSUN® - 4-stronne klamrowanie (ciąg dalszy)

Grubość	Obciążenie kg/m2	Stosunek długość/szerokość (b/a)				
		Stosunek 1:1	Stosunek 1,25: 1	Stosunek 1.5: 1	Stosunek 1,75: 1	Stosunek 2:1
8 mm	50	1975	1750	1625	1590	1575
	75	1725	1525	1425	1390	1375
	100	1565	1390	1300	1270	1250
	125	1455	1290	1210	1180	1160
	150	1375	1210	1140	1110	1090
	175	1300	1150	1080	1050	1035
	200	1250	1100	1035	1005	990
10 mm	50	2050	2050	2050	1990	1960
	75	2050	1910	1795	1740	1715
	100	1960	1735	1630	1580	1555
	125	1820	1610	1515	1465	1445
	150	1710	1515	1425	1380	1360
	175	1625	1440	1355	1310	1290
	200	1555	1375	1295	1255	1235
12 mm	50	2050	2050	2050	2050	2050
	75	2050	2050	2050	2050	2050
	100	2050	2050	1955	1895	1870
	125	2050	1935	1815	1760	1735
	150	2050	1820	1710	1655	1630
	175	1950	1730	1625	1575	1550
	200	1865	1655	1555	1505	1480
14 mm	50	2050	2050	2050	2050	2050
	75	2050	2050	2050	2050	2050
	100	2050	2050	2050	2050	2050
	125	2050	2050	2050	2050	2025
	150	2050	2050	2000	1930	1900
	175	2050	2000	1890	1835	1810
	200	2050	1925	1810	1755	1730
15 mm	50	2050	2050	2050	2050	2050
	75	2050	2050	2050	2050	2050
	100	2050	2050	2050	2050	2050
	125	2050	2050	2050	2050	2050
	150	2050	2050	2050	2050	2025
	175	2050	2050	2025	1950	1925
	200	2050	2050	1925	1875	1850
18 mm	50	2050	2050	2050	2050	2050
	75	2050	2050	2050	2050	2050
	100	2050	2050	2050	2050	2050
	125	2050	2050	2050	2050	2050
	150	2050	2050	2050	2050	2050
	175	2050	2050	2050	2050	2050
	200	2050	2050	2050	2050	2050

* Dla obciążeń wiatrem w jednostkach N/m2, należy pomnożyć wartość przez 10 (np. 40 kg/m2 = 400 N/m2).

Uwagi:

1. Dla dwustronnego klamrowego montażu, właściwa będzie kolumna w stosunku 2:1.
2. Tabela odnosi się do różnych wskaźników długości (b) i szerokości (a) i ma zastosowanie zarówno przy obciążeniu śniegiem i wiatrem.
3. Tabela odnosi się do czterostronnego klamrowego montażu płaskich paneli Palsun.
4. Głębokość materiału wyściełającego powinna wynosić minimum 20 mm.
5. Wartości te oblicza się według kryterium ugięcia L/20 przy małej rozpiętości.
6. Tabela nie odnosi się do ugięć pod ciężarem własnym, które mogą wpływać na kwestie estetyczne.
7. Tabela nie odnosi się do elastyczności arkuszy, gdy są one zainstalowane pionowo.
8. Dane w tabeli odnoszą się do krótszego wymiaru, a.

Zalecana szerokość panelu PALSUN® dla zakrzywionego montażu - metryczna
Maksymalna zalecana odległość pomiędzy łukami podpierającymi

Grubość	Promień krzywizny arkusza	Maksymalna zalecana odległość pomiędzy łukami podpierającymi Zgodnie z obciążeniem wywieranym przez wiatr/ śnieg poniżej(mm) Równomierne obciążenie wiatrem/ śniegiem (kg/m2)							
		50	80	100	120	150	200	250	300
4 mm	700	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600
	900	2050	2050	1850	1650	1500	1350	1200	1000
	1100	2050	1900	1750	1600	1450	1250	1050	900
	1300	1950	1800	1650	1480	1320	1180	1000	820
	1500	1800	1650	1500	1380	1200	1050	900	750
	1800	1650	1580	1420	1320	1120	950	820	700
	2000	1580	1480	1350	1250	1050	880	750	650
	2200	1500	1400	1300	1180	980	800	680	600
	2800	1350	1250	1180	1100	900	720	600	N/D
	4000	1200	1050	950	850	780	650	450	N/D
	6000	850	780	720	650	600	450	N/D	N/D
5 mm	900	2050	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750
	1100	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600
	1300	2050	2050	2050	2050	1950	1750	1600	1450
	1500	2050	2050	2050	1950	1850	1700	1550	1400
	1800	2050	2050	1950	1850	1750	1550	1350	1150
	2000	2050	1950	1850	1750	1550	1350	1150	1050
	2200	1950	1850	1750	1650	1500	1300	1100	1000
	2800	1600	1500	1400	1300	1200	1050	900	750
	4000	1400	1300	1200	1100	1000	850	750	600
	6000	1200	1050	950	850	750	600	450	N/D
6 mm	1100	2050	2050	2050	2050	2050	2000	1900	1750
	1300	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600
	1500	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600	1450
	1800	2050	2050	2050	1950	1800	1650	1500	1350
	2000	2050	2050	1950	1850	1700	1550	1400	1250
	2200	2050	1950	1850	1750	1650	1500	1350	1200
	2800	1700	1600	1500	1400	1300	1150	1000	850
	4000	1600	1500	1400	1300	1150	1000	850	720
	6000	1480	1380	1300	1200	1080	920	780	620
8 mm	1500	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600
	1800	2050	2050	2050	2050	1950	1800	1650	1500
	2000	2050	2050	2050	2000	1900	1750	1600	1450
	2200	2050	2050	2050	1950	1850	1700	1550	1400
	2500	2050	2050	1920	1850	1720	1580	1420	1280
	2800	2050	1950	1820	1720	1600	1450	1300	1150
	4000	1950	1820	1720	1620	1500	1350	1200	1000
	6000	1820	1680	1520	1380	1250	1100	950	780
10 mm	1800	2050	2050	2050	2050	2050	1950	1800	1650
	2200	2050	2050	2050	2050	2000	1850	1700	1550
	2800	2050	2050	2050	1950	1800	1750	1600	1450
	4000	2050	2050	2000	1900	1780	1620	1480	1320
	6000	2050	1920	1820	1720	1550	1400	1250	1100
12 mm	2200	2050	2050	2050	2050	2050	2050	1950	1800
	2800	2050	2050	2050	2050	2050	1950	1800	1650
	4000	2050	2050	2050	2050	1950	1800	1650	1480
	6000	2050	2050	2050	1950	1720	1580	1420	1280

* Patrz uwagi na następnej stronie

Zalecana szerokość panelu PALSUN® dla zakrzywionego montażu - zwyczajowa dla USA

Maksymalna zalecana odległość pomiędzy łukami podpierającymi

Grubość		Krzywizna arkusza Promień (mm)		Maksymalna zalecana odległość pomiędzy łukami podpierającymi Zgodnie z obciążeniem wywieranym przez wiatr/ śnieg poniżej(cale)							
				Równomierne obciążenie wiatrem/ śniegiem (psf)							
Cale	mm	Cale	Stopa	10	15	20	25	30	40	50	60
		28	2' – 4"	81	81	81	81	81	75	69	63
		36	3'	81	81	73	65	59	53	48	40
		44	3'-8"	81	75	69	63	57	50	42	36
		52	4'-4"	77	71	65	58	52	47	40	36
		59	4'-11"	71	65	59	54	48	42	36	36
5/32"	4 mm	71	5'-11"	65	62	56	52	45	38	33	28
		79	6'-7"	62	58	53	50	42	35	30	26
		87	7'-3"	59	55	51	47	39	32	27	24
		110	9'-2"	53	50	47	44	36	29	24	N/D
		158	13'-2"	48	42	38	34	31	26	18	N/D
		236	19'-8"	34	31	29	26	24	18	N/D	N/D
		36	3'	81	81	81	81	81	81	75	69
		44	3'-8"	81	81	81	81	81	75	69	63
		52	4'-4"	81	81	81	81	77	69	63	57
		59	4'-11"	81	81	81	77	73	67	61	55
13/64"	5 mm	71	5'-11"	81	81	77	73	69	61	53	46
		79	6'-7"	81	77	73	69	61	53	46	42
		87	7'-3"	77	73	69	65	59	51	44	40
		110	9'-2"	63	59	55	51	48	42	36	30
		158	13'-2"	55	51	48	44	40	34	30	20
		236	19'-8"	48	42	38	34	30	20	450	N/D
		44	3'-8"	81	81	81	81	81	79	75	69
		52	4'-4"	81	81	81	81	81	75	69	63
		59	4'-11"	81	81	81	81	75	69	63	57
1/4"	6 mm	71	5'-11"	81	81	81	77	71	65	59	53
		79	6'-7"	81	81	77	73	67	61	55	50
		87	7'-3"	67	77	73	69	65	59	53	48
		110	9'-2"	63	63	59	55	51	46	40	34
		158	13'-2"	58	59	55	51	46	40	34	29
		236	19'-8"	81	54	51	48	43	37	31	21
		59	4'-11"	81	81	81	81	81	75	69	63
		71	5'-11"	81	81	81	81	77	71	65	59
5/16"	8 mm	79	6'-7"	81	81	81	79	75	69	63	57
		87	7'-3"	81	81	81	77	73	67	61	55
		98	8'-2"	81	81	76	73	68	62	56	50
		110	9'-2"	77	77	72	68	63	57	51	46
		158	13'-2"	72	72	68	64	59	53	48	40
		236	19'-8"	81	66	60	54	50	44	38	31
13/32"	10 mm	71	5'-11"	81	81	81	81	81	77	71	65
		87	7'-3"	81	81	81	81	79	73	67	61
		110	9'-2"	81	81	81	77	71	69	63	57
		158	13'-2"	81	81	79	75	70	64	58	52
1/2"	12 mm	236	19'-8"	81	76	72	68	61	55	50	44
		87	7'-3"	81	81	81	81	81	81	77	71
		110	9'-2"	81	81	81	81	81	77	71	65
		158	13'-2"	81	81	81	77	71	65	58	
		236	19'-8"	81	81	77	68	62	56	51	

Uwagi do tabel "Zalecana szerokość panelu PALSUN® dla zakrzywionego montażu - metryczna":

1. Arkusze szyby PALSUN należy montować tak, aby zaokrąglone krawędzie były oparte o łuki podtrzymujące zabierając ok. 15 do 25 mm (5/8" do 1") krawędzi, w zależności od rozpiętości, oprócz szczeliny na rozszerzalność termiczną 2-3 mm (3/32" - 1/8").

2. Cienkie arkusze do 6 mm (¼") mogą być wygięte jak stosunkowo krótkie panele szklane, 2 m do 3 m przy szerokości od 1000 do 1220 mm (6'7" do 10' długości i 40" do 48" szerokości). Grube 8 mm arkusze (5/16") oraz powyżej mogą być krzywione na zimno jedynie przy szczególnie długich panelach od 4 m do 7 m (13' 2" do 23'), zwłaszcza gdy szerokość montowanego arkusza wynosi 2050 mm (6', 9") lub podobnie.

3. Łuki i klamry podtrzymujące powinny wytrzymać całkowite maksymalne dozwolone obciążenie bez trudności.

4. Rozpiętości poniżej 500 mm (20") są na ogół niepraktyczne dla tego typu montażu.

5. Najniższa zalecana wartość promienia to minimalny dopuszczalny promień dla tego konkretnego arkusza PALSUN.

6. Podane rozpiętości są odpowiednie dla większości typowych nieruchomych konstrukcji będących pod wpływem ciśnienia lub obciążeń wypiętrzających. Konstrukcje specjalne, takie jak przenośne pokrycia basenowe mogą korzystać z większych rozpiętości, po uzyskaniu zatwierdzenia.

Montaż

Wybór ramy

Arkusze PALSUN i PALTUF można zamontować w większości istniejących ram wykonanych z drewna, twardego PCV, aluminium lub innych metali. Zalecane jest używanie opakowania neoprenowego lub EPDM (nie używać miękkiego PCV), aby zabezpieczyć arkusz w ramie, zamiast mocowania za pomocą śrub. Taśma uszczelniająca z kauczuku butylowego lub uszczelniacz silikonowy (PALRAM przetestował i zaleca Dow Corning Q3-7098 lub Q3-3793 i Novasil S 64) są również dopuszczalne. Aby uzyskać listę odpowiednich klejów i uszczelniaczy, patrz Palram „Zalecane kleje i uszczelniacze do arkuszy z poliwęglanu".

Regulacja arkusza do wymiarów ramy

(„c" i „d" odnoszą się do wymiaru wskazanego w schemacie poniżej).

Jeżeli wymiar ościeżnicy „c" lub „d" wynosi:	Przyciąć arkusz o:
300 mm (11,8 cala)	1 mm (0,04 cala)
300 mm (11,8 cala) - 700 mm (27,6 cala)	2 mm (0,08 cala)
700 mm (27,6 cala) - 1000 mm (39,4 cala)	3 mm (0,12 cala)
1000 mm (39,4 cala) - 1300 mm (51,2 cala)	4 mm (0,16)
1300 mm (51,2 cala) - 1700 mm (66,9 cala)	5 mm (0,20 cala)
1700 mm (66,9 cala) - 2000 mm (78,7 cala)	6 mm (0,24 cala)
2000 mm (78,7 cala) - 2300 mm (90,6 cala)	7 mm (0,28 cala)
2300 mm (90,6 cala) - 2700 mm (106 cali)	8 mm (0,31 cala)
2700 mm (106 cali) - 3000 mm (118 cali)	9 mm (0,35 cala)

Grubość arkusza wymagana dla danej szerokości arkusza* i głębokość wpustu . („a", „e", odnoszą się do rozmiarów określonych w schemacie poniżej).

Szerokość* (a)	Grubość	Głębokość wpustu (e)
700 mm (28 cala)	3 mm (0,12 cala)	15-20 mm (0,6 - 0,8 cala)
900 mm (35 cali)	4 mm (0,16)	15-20 mm (0,6 - 0,8 cala)
1100 mm (43 cale)	5 mm (0,20 cala)	15-20 mm (0,6 - 0,8 cala)
1300 mm (51 cali)	6 mm (0,24 cala)	20-30 mm (0,8 - 1,2 cala)
1500 mm (59 cali)	8 mm (0,31 cala)	20-30 mm (0,8 - 1,2 cala)
1700 mm (67 cali)	10 mm (0,39 cali)	20-30 mm (0,8 - 1,2 cala)
1900 mm (75 cali)	12 mm (0,47 cala)	20-30 mm (0,8 - 1,2 cala)

* Szerokość odnosi się do mniejszego wymiaru.

Przykładowa rama

Legenda

a . . . Szerokość arkusza

b . . . Długość arkusza

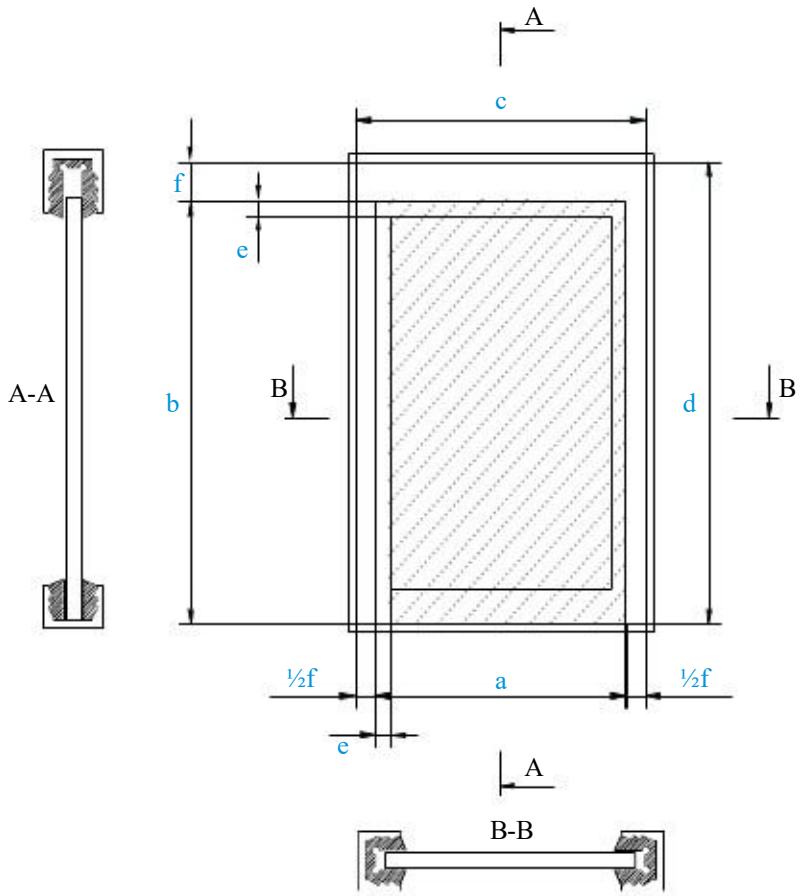
c . . . Szerokość ościeżnicy

d . . . Długość ościeżnicy

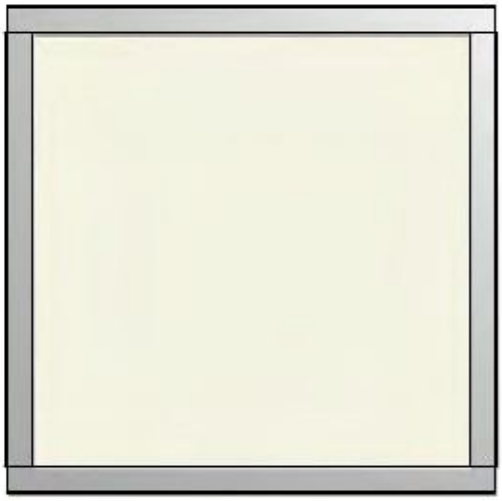
e . . . Zajęcie krawędzi

f . . . Naddatek na rozszerzalność termiczną

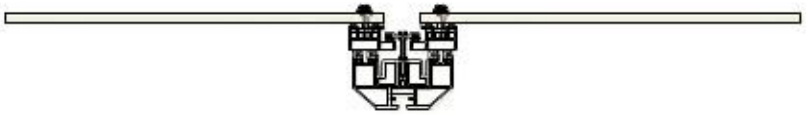
g . . . Głębokość wpustu = ½f + e

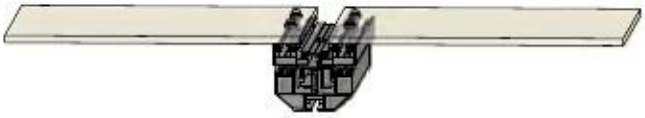


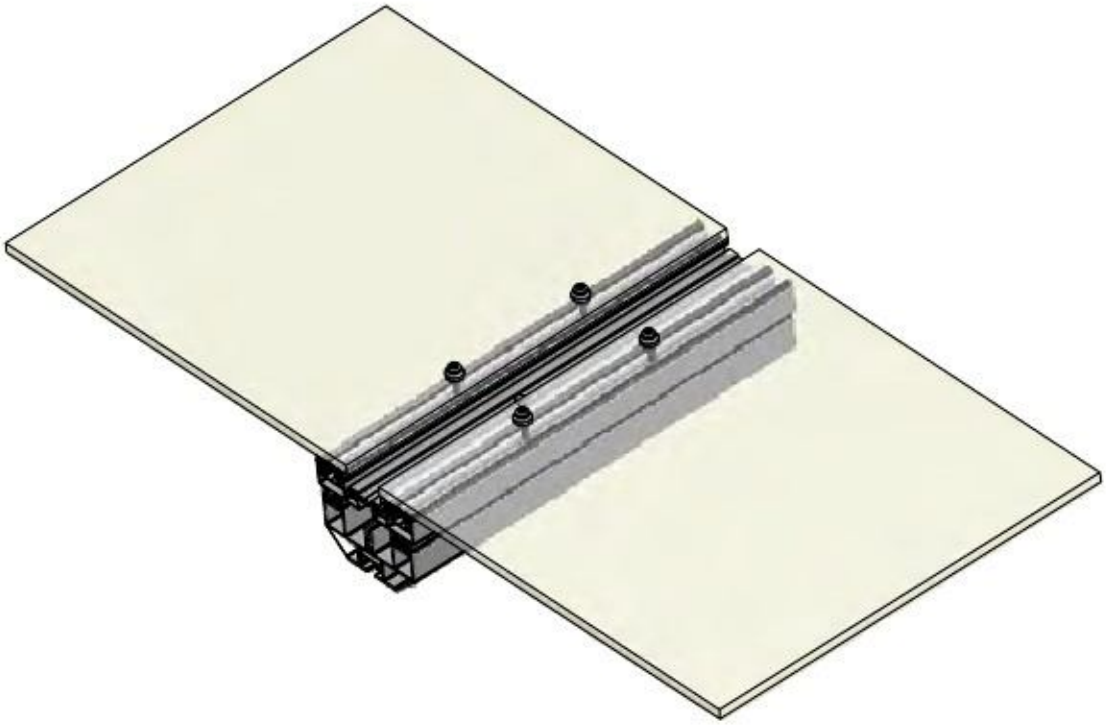
Szklenie PALSUN®



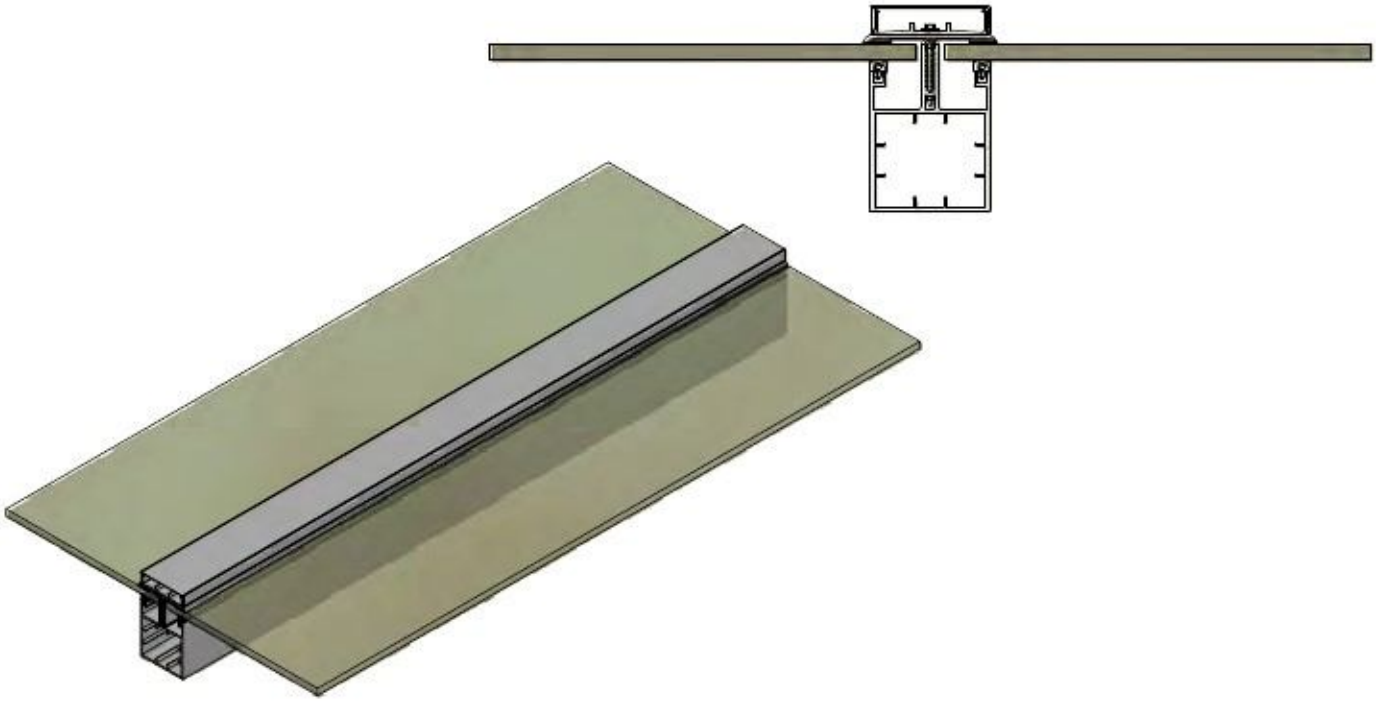
Część oszklenia GA-2004



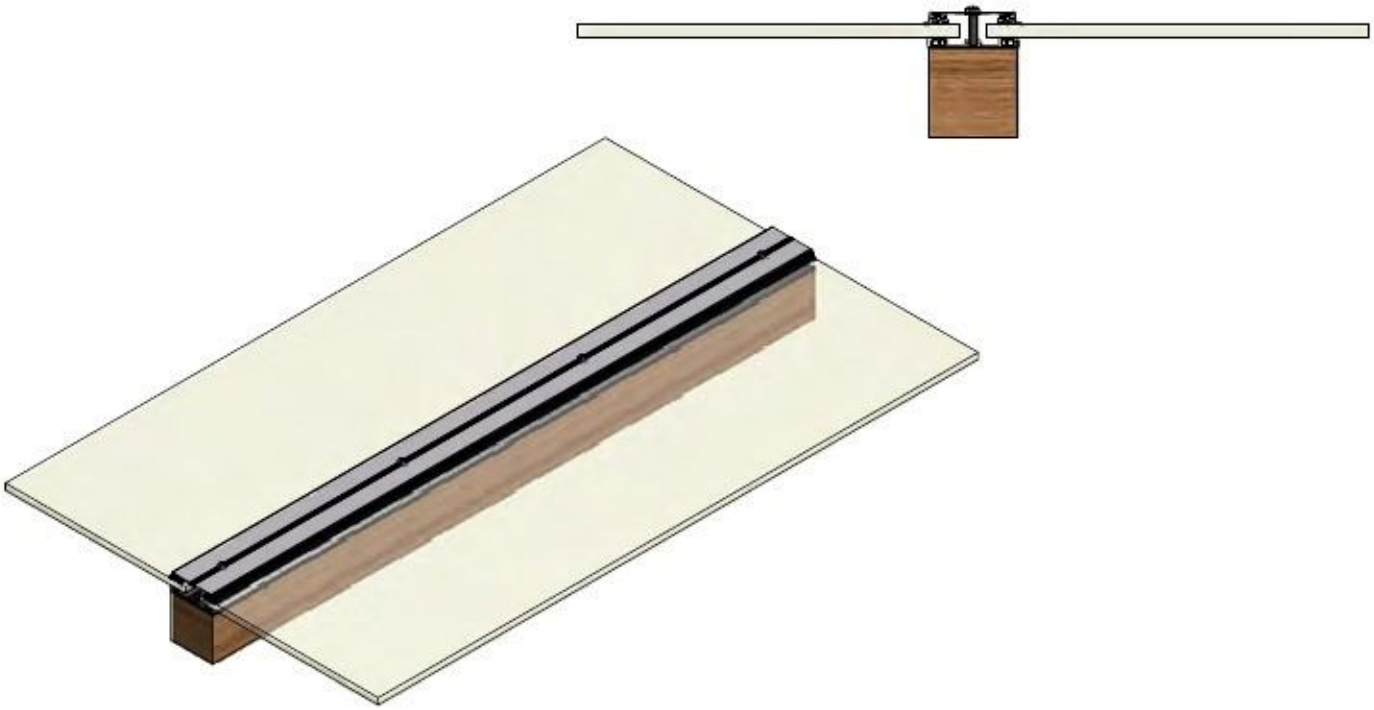




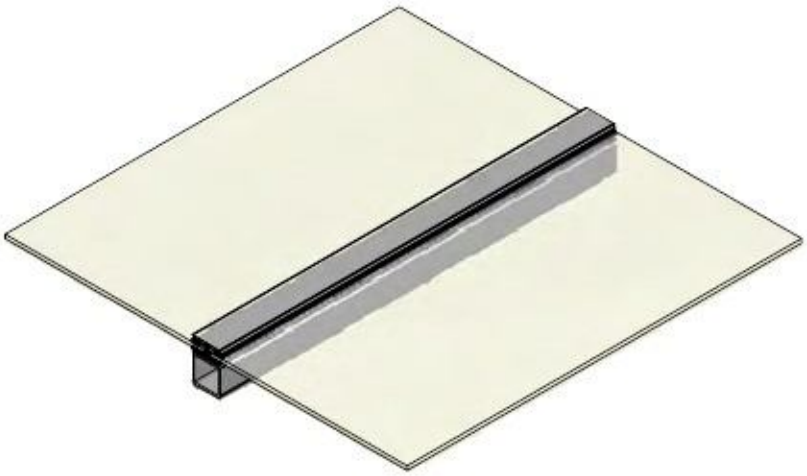
Część systemu oszklenia



Część systemu oszklenia hybrydowego

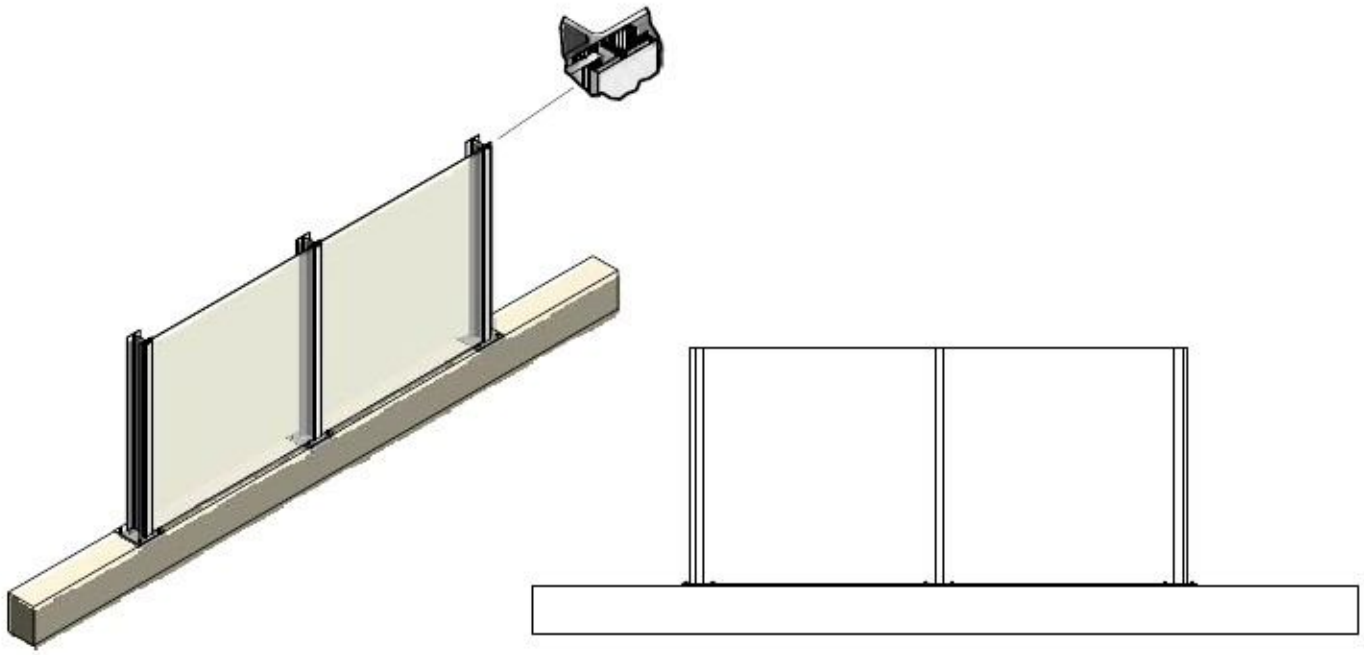


Część systemu oszklenia ukierunkowanego



Część oszklenia na mokro

Część systemu oszklenia



Mocowanie mechaniczne

Płyty PALSUN i PALTUF mogą być mocowane za pomocą śrub i nakrętek, ale należy pamiętać o kilku punktach:
• Nigdy nie używać nitów, ponieważ wywierają nadmierny nacisk i mogą powodować pęknięcia w arkuszach.
• Zawsze przewiercaj delikatnie otwory większe o 2-3 mm (3/32 "- 1/8"), aby zapewnić miejsce na rozszerzalność cieplną.
• Nigdy nie używaj miękkich podkładek PCV!
• Do rozłożenia obciążenia należy używać podkładek z neoprenu i aluminium.
• Przy użyciu mechanicznych elementów złącznych, powinny one być rozmieszczone równomiernie, aby uniknąć nagromadzenia się naprężenia w określonych punktach.
• Za pomocą śrub i nakrętek, należy dokręcić umiarkowanie i używać tylko materiałów nierdzewnych.
• Gdzie to możliwe, preferowany jest "pływający arkusz w ramie", podobnie jak przy szkle i bez mechanicznie przewierconych elementów mocowanych.

Obsługa płyt po montażu

Polietylenowe maskowanie arkusza musi zostać usunięte po montażu. Maskowanie obejmuje arkusz, który chroni go podczas przenoszenia, magazynowania i montażu, ale po zainstalowaniu arkusza - musi zostać usunięte w ciągu 24 godzin.
Niestandardowa maskowanie, które może być pozostawione na arkuszach na okres do jednego miesiąca, a następnie natychmiast usunięte dostępne jest na specjalne życzenie i podlega minimalnemu zamówieniu.

Płyty PALSUN i PALTUF można czyścić, postępując dokładnie z instrukcją na str. 30.

Ogólne wytyczne producenta

Narzędzia

Płyty PALSUN mogą być wyprodukowane za pomocą standardowych elektronarzędzi lub ręcznych narzędzi do drewna lub metalu, o ile są one dobrze naostrzone i mają prześwit, niezbędny do obróbki twardych tworzyw sztucznych. Można stosować tylko narzędzia z regulowaną prędkością. . Stosując najwyższą możliwą prędkość , która nie stopi arkusza podczas obróbki ze względu na nagromadzenie ciepła, osiągnie się najlepsze wyniki.
Narzędzia ze stali szybkotnącej są wystarczające w większości przypadków. Narzędzia widiowe są korzystne na ciągłych liniach produkcyjnych. Narzędzia powinny być ustawione tak, aby krawędzie tnące tylko dotykały wyprodukowanego materiału, w celu zmniejszenia nagrzewania przy tarciu.

Chłodzenie

- Chłodzenie nie jest wymagane przy standardowych warunkach obróbki.
- Gdy konieczne jest obróbka wysokoobrotowa, można użyć czystej wody lub sprężonego powietrza do schłodzenia materiału i narzędzia, a następnie usunąć wióry powstałe przy obróbce.
- Nigdy nie używaj oleju ani emulsji chłodzących, ponieważ mogą uszkodzić arkusz PALSUN.
- Aby uniknąć wywołania naprężeń wewnętrznych generowanych przez przegrzanie, należy zachować ostrożność, aby utrzymać gromadzenie się ciepła na bezwzględnie niskim poziomie.

Regulacja rozmiaru

Ze względu na wysoki wskaźnik rozszerzalności cieplnej arkuszy PALSUN, który jest znacznie większy niż w przypadku metali, szkła lub betonu, precyzyjne kontrole pomiaru powinny być zawsze wykonane w stałej temperaturze otoczenia odniesienia.

Folia ochronna (Maskowanie)

Maskowanie ochronne arkuszy PALSUN z polietylenu (PE) może być pozostawione na arkuszu przy najbardziej regularnej produkcji, aby uniknąć uszkodzenia powierzchni.

Oznaczenia fabryczne

Gdy jest to konieczne, oznaczenie fabryczne powinno znajdować się na maskowaniu ochronnym. Jeśli z jakiegoś powodu konieczne jest, aby dokonać oznaczenia bezpośrednio na arkuszu, należy użyć ołówków woskowych lub pisaków z końcówkami filcowymi.
Zarysowania powstałe przy znakowaniu odsłoniętej powierzchni ostrymi przedmiotami mogą powodować pęknięcia i usterkę pod obciążeniem.

Piłowanie i cięcie

Do piłowania arkuszy PALSUN można wykorzystać przeróżne elektryczne, stołowe albo przenośne piły. Ścinanie lub wykrawanie są również dozwolone.
Cięcie laserowe lub strumieniem wody są mniej powszechnymi, ale również dostępnymi technikami.

Piły stołowe lub przenośne tarczowe

Te rodzaje pił są szeroko stosowane do cięcia arkuszy PALSUN. Są dwa główne rodzaje pił warsztatowych i jedna przenośna:

- Ruchomy stół, pilarka stołowa: zalecana do długiego, prostego piłowania.
- Pilarka ramieniowa: jest powszechnie stosowana do cięcia poprzecznego (szerokości) lub piłowania skośnego.
- Piła tarczowa przenośna: zwykle ograniczona do stosowania na budowie do prostego cięcia, jest wolniejsza i nie tak dokładna, jak piły stołowe. Ten typ piły może być umocowany pod specjalną ławą, do cięcia na budowie, działa podobnie do pilarki stołowej, ale jest bardziej ograniczona.

Ostrza piły tarczowej

Zęby powinny być drobne, szlifowane lub najlepiej widiowe, potrójne lub przemienne noże kątowe (Alt 1 i Alt 2, patrz rysunki 9a i 9b na następnej stronie), przy minimalnym kontakcie obudowy ostrza z ciętym materiałem. Takie ostrza zapewniają czyste, dobrej jakości cięcia.

Ogólnie przyjęte zalecenia dla ostrzy tarczowych

Właściwości	Jednostki	Znak	Wartość
Kąt przyłożenia		α	10 – 20°
Kąt natarcia		γ	5 – 15°
Przemienny podwójny kąt ukosowania (Alt. 1)		α°	45°
Przemienny kąta ukosowania (Alt. 2)		β°	10 – 15°
Szybkość cięcia -	m/min. (stopa/min)		1000 - 3000 (3300 - 10000)
Szybkość posuwu	mm/sek. (cal /sek).		30 (11/4)
Cienki przymiar: 1,5-2,5 mm podziałka zębów (1/16” - 3/36”	Zęby na mm (Zęby na cal)	t	2,5 - 6 (10 - 12)
Duży przymiar: 3,2 - 12 mm, podziałka zębów (1/8” - 1/2”)	Zęby na mm (Zęby na cal)	t	6,5 - 8,5 (3 - 4)

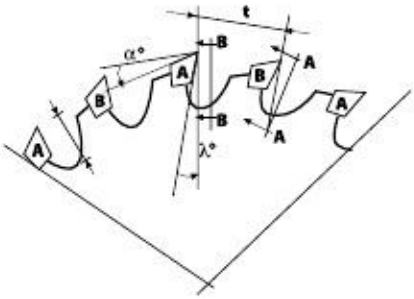
Uwagi:

1. Możliwe warianty (Alt 1 i Alt 2, patrz rysunki 9a i 9b poniżej) są dostarczane przez różnych producentów narzędzi jako przemienne zęby do cięcia skośnego do ostrzy tnących tworzywa sztuczne i oba zapewniają zadowalające cięcia (wiersz 3 w tabeli).
2. Do cięcia cienkich arkuszy o grubości mniejszej niż 2 mm, zaleca się ciąć naraz 10 - 15 takich arkuszy, z grubszym (3-4 mm) arkuszem na dole dla podparcia.
3. Ścinanie jest korzystne do cięcia pojedynczych cienkich arkuszy.

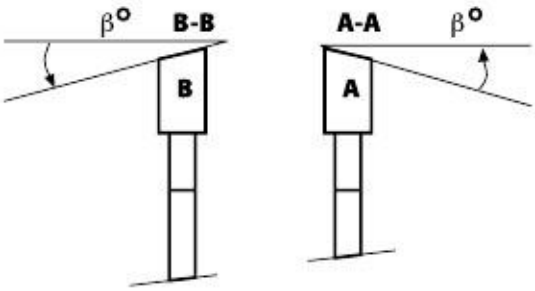
Szczególne zalecenia Palram dotyczące cięcia piłą tarczową

Zalecenia te są oparte na wiedzy technicznej, zwłaszcza badaniach i rozległym praktycznym doświadczeniu zgromadzonym przez lata pracy. Zalecenia te powinny być traktowane tylko jako ogólne wytyczne.

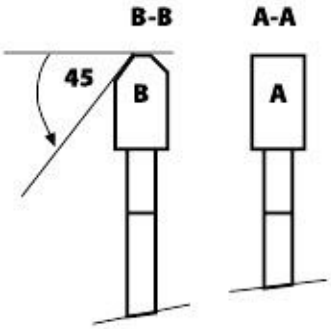
Rysunek 8: Typowe ostrze piły tarczowej (fragment)



Rysunek 9a: ALT1 - Konfiguracja zębów przemiennych



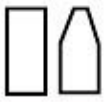
Rysunek 9b: ALT2 - Konfiguracja zębów przemiennych



Specyfikacja ostrza piły do cięcia płyt PALSUN o grubości do 5 mm

Właściwości	Jednostki	Wartość
Kąt przyłożenia	mm (cale)	300 (12)
Ilość zębów na tarczy		96
Grubość	mm (cale)	2,2 - 3,2 (3/32” - 1/8”)
Kąty zębów		Natarcie: 45° Prześwit: 15°
Wygląd zębów		Przemienne: lewy - prawy
Prędkość	obr./min	1800 - 2400

Specyfikacja ostrza piły do cięcia płyt PALSUN o grubości co najmniej 6 mm

Właściwości	Jednostki	Wartość
Kąt przyłożenia	mm (cale)	350 (14)
Ilość zębów na tarczy		108
Grubość	mm (cale)	2,2 - 3,2 (3/32” - 1/8”)
Kąty zębów		Natarcie: 10° Prześwit: 15°
Wygląd zębów		Przemienne: lewy - prawy 
Prędkość	obr./min	1800 - 2400

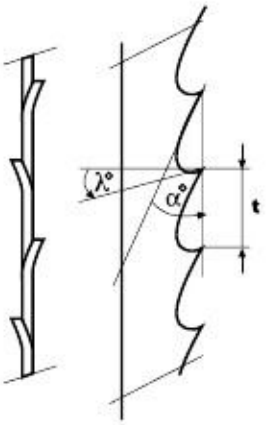
Uwagi:

1.Szkice kształtu zębów nie są w skali. Powinny być traktowane jedynie jako wskazówka.
2.Arkusze PALSUN muszą być umieszczone na twardej płaskiej podstawie i przymocowane podczas piłowania.
3.Podczas piłowania arkuszy PALSUN, zaleca się pozostawić maskowanie ochronne.
4.Jeśli piłowany arkusz drga podczas piłowania, można umieścić pod nim tekturową podkładkę, aby stłumić drgania.
5.Podczas piłowania cienkich arkuszy PALSUN nie jest zalecane piłowanie pojedynczych arkuszy, ale piłowanie paczki 5-10 arkuszy na raz, dociśniętych mocno do stabilnej podstawy.
6. Należy stosować niską a następnie umiarkowaną prędkość podawania, gdy arkusze zbliżają się do tarczy, lub na odwrót. Zbyt szybka prędkość podawania może spowodować sklejenie, rozszczepienie lub złamanie brzegów arkusza.

Piła taśmowa

Piły taśmowe mogą być używane do cięcia arkuszy PALSUN o większości grubościach z zadowalającymi wynikami. Piły taśmowe są narzędziami warsztatowymi. W produkcji arkuszy PALSUN, są one najczęściej używane do wycinania kształtów, również nieregularnych. Można także ciąć prosto płaskie arkusze, ale o ograniczonej długości i szerokości, z powodu ograniczeń narzędzia.

- Cienkie arkusze są lepiej piłowane po ułożeniu ich w stos na grubość 10-12 mm (0,4 - 0,5 cala)
- Najlepsze tarcze do pił taśmowych mają lekko ustawione zęby, o szerokości tarczy 10 - 20 mm (0,4” - 0,8” cala).



Rysunek 10: Typowa konfiguracja tarczy do piły taśmowej

Zalecane własności tarczy do piły taśmowej

Właściwości	Znak	Jednostki	Wartość
Kąt przyłożenia	α		10 – 20°
Kąt natarcia	γ		5 – 15°
Szybkość cięcia		m/min. (stopa/min)	1000 - 6000 (1950 - 3300)
Szybkość posuwu		mm/sek. (cale/sek).	20 (13/6)
Cienki przymiar: 1,5-2,5 mm podziałka zębów (1/16” - 3/36”)	t	Zęby na mm (Zęby na cal)	1,5 - 2,0 (12 - 18)
Duży przymiar: 3,2 - 12 mm, podziałka zębów (1/8” - 1/2”)	t	Zęby na mm (Zęby na cal)	2,5 - 3,5 (7 - 10)

Uwagi:

1. Piła taśmowa jest odpowiednia do cięcia zakrzywionych linii i 3-wymiarowych kształtów.
2. Aby wyciąć kilka przedmiotów o tym samym kształcie, muszą być one mocno dociśnięte razem.
3. Przy cięciu piłą tarczową zwykle uzyskuje się bardziej chropowate krawędzie, które muszą być wygładzone poprzez szlifowanie i polerowanie.

Szlifierka taśmowa jest najlepszym narzędziem do takiego działania.

4. Tam, gdzie jest to możliwe, firma Palram zaleca stosowanie piły tarczowej, aby uzyskać lepiej wykończone krawędzie.

Piły przenośne: wyrzynarka lub piła przenośna z napędem elektrycznym

Przenośne piły tego typu mają krótki posuw, posuwisto-zwrotne ostrza zamiast ruchu jedno-kierunkowego, ciągły

ruch ostrzy, taki jak pił tarczowych lub taśmowych, i są znacznie wolniejsze.

- Odpryski: Odpryski różnej wielkości są odłamywane z obu krawędzi linii piłowania, pozostawiając krawędzie chropowate i nierówne.
- Sklejanie: Wióry i odłamki powstające przez tnące ostrze piły przegrzewają się podczas procesu piłowania, topią i tworzą masę schłodzonego materiału z przodu ostrza, oraz po obu stronach cięcia. Wióry przyklejają się do krawędzi, pozostawiając nieestetyczne, szorstkie wykończenie krawędzi, które może być trudne do oczyszczenia.

Wyrzynarka czy piła przenośna z napędem elektrycznym dają zwykle gorsze wykończenie krawędzi ciętych, nie tak dobre jak piła tarczowa. Firma Palram zaleca szlifowanie i polerowanie krawędzi cięcia jako standardową praktykę. Szlifierka taśmowa jest najlepszym narzędziem do takiego działania.

Sklejony materiał może również przyklejać się do samego ostrza i powodować zatrzymanie narzędzia.
Tak samo niekontrolowane ciepło, generowane przez sklejanie może również wywoływać nadmierne naprężenia wewnętrzne wzdłuż krawędzi cięcia, co wymaga schłodzenia arkusza.

Zalecane środki zaradcze:

- Wybierz prawidłowy rozmiar i nachylenie zęba.
- Dobierz odpowiednią prędkość piły.
- Opuść posuw.
- Zbadaj ostrość tarczy.
- Zbadaj wyrównanie ostrza.
- Schłodź ostrze przy użyciu sprężonego powietrza, gdy wymagane są długie cięcia.
- Podczas długich cykli produkcyjnych należy robić częste przerwy, aby ostrze piły ostygło.
- Rozpocznij piłowanie, gdy ostrze pracujące z pełną zalecaną prędkością.

Frezowanie

Uniwersalna technika, umożliwiająca przeróżną obróbkę krawędzi i przycinanie arkuszy PALSUN, zwłaszcza dla części zbyt dużych lub o nieregularnych kształtach dla piły taśmowej. Z ostrymi dwu ostrzowymi prostymi nożami, technika ta osiąga się bardzo gładkie krawędzie.

- Szybkość posuwu powinna być powolna, aby uniknąć nadmiernego nagrzania i potrzaskania.
- Jako środek bezpieczeństwa, podczas frezowania, zawsze prowadź arkusz odpowiednim przyrządem.
- Strumień sprężonego powietrza może być używany do chłodzenia bitu i arkusza w miejscu cięcia oraz przy usuwaniu wiórów.

Statyczne frezarki stolikowe: Szybkie, mocne i stabilne, dla złożonych i dokładnych prostych linii produkcyjnych.
Frezarki przenośne: o mniejszej mocy, dla małych prac lub prac na miejscu budowy. Stosowane również do przycinania i obróbki krawędziowej o nieregularnych kształtach.
Mogą wykonywać pewne drobne obróbki frezarskie, takie jak kształtowanie styków na prostokątne lub okrągłe otwory lub wykończenie na "styk", pióro i wpust na grubszych arkuszach.

Zastosowanie - Podstawowe wykończenie krawędzi

- Szybkie i dokładne przycinanie lub wykańczanie arkuszy PALSUN o krawędziach prostych lub zakrzywionych.
- Łatwa produkcja narożników prostych kątów lub zakrzywionych styków.
- Przygotowywanie produkcji różnorodnych przelotowych przegubów i styków czołowych.

Zastosowanie - narzędziowe

- Frezarki: Uniwersalny, dostępny na rynku sprzęt.
- Ostrza frezarki: nowe ostrza do obróbki metali, bardzo mocno naostrzone.

Zalecane własności tarczy do piły taśmowej

Właściwości	Jednostki	Wartość
Kąt przyłożenia		5 - 10°
Kąt natarcia		0 - 10°
Prędkość frezarki - bez obciążenia	obr./min	15000 - 22000
Szybkość cięcia	m/min. (stopa/min)	100 - 500 (330 - 1640)
Prędkość posuwu	mm/obr. (cale/obrót)	0,1 - 0,5 (0,004 - 0,07)

Wskazówki frezowania Aby uzyskać czyste i gładkie frezowanie, należy zapewnić ostrość noża i bezbłędne ustawienie przed rozpoczęciem pracy.

Strumień sprężonego powietrza chłodzący głowicę tnącą poprawia szybkość ostrza, jakość cięcia i wydmuchuje wióry. Przed

rozpoczęciem pracy, narzędzie musi osiągnąć swoją maksymalną (nieobciążoną) prędkość.

Frezowanie i Łączenie

Przenośna frezarka z odpowiednimi nożami, może być używana do drobnych prac frezarskich.
Standardowa obrabiarka do drewna, frezarko-strugarka, najlepiej z węglikowymi lub bardzo szybkimi ostrzami/ nożami, może być używana do przycinania, uzyskując dobrej jakości wykończenie krawędziowe.
Należy unikać nadmiernego usuwania materiału, który może doprowadzić do rozbicia lub poszarpania krawędzi. Zalecane jest cięcie arkuszy o grubości 0,4 mm (0,016 cala) lub mniejszej.

Zalecenia dla dobrze wykonanego piłowania i cięcia

Niezamierzone ślady po pile, chropowate lub ząbkowane rogi lub nierówne, wyciągnięte krawędzie spowodowane przez niedokładne ścinanie mogą przyczynić się do powstawania rys i pęknięć, które mogą pod obciążeniem ulegać pogłębieniu.

Firma Palram zaleca wykończanie krawędzi cięcia arkuszy PALSUN tak, aby były gładkie.

Dzięki temu, nie będzie pęknięć powstałych od nierówności na krawędziach.

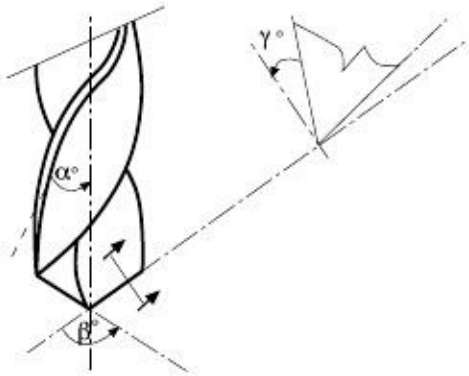
Techniki wygładzania są omówione w części "Wykańczanie" na stronie 29.

Wiercenie

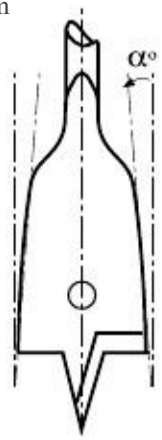
Ogólne wskazania

Wiertła: Standardowe, nowe wiertła kręte ze stali szybkotnącej lub nowe wiertła widiowe nadają się do wiercenia otworów w arkuszach PALSUN o różnej grubości, pod warunkiem, że są dobrze naostrzone. Są głównie wykorzystywane do wiercenia otworów o średnicy do 12 mm (1/2") .

Rysunek 14a: Standardowe wiertło



Rysunek 14b: Ostrze wiertła o bokach zakończonych płaskim dłutem



Większe otwory mogą być wiercone przez ostrza wiertła zakończone po bokach płaskim dłutem z trójkątną końcówką tnącą, podobną do tych stosowanych w obrabiarce do drewna, zawsze mocno zaostrzonych. Kąt natarcia powinien wynosić około 5° w celu uniknięcia bocznego tarcia. Służą one przede wszystkim do wiercenia otworów od 12 do 20 mm (1/2" do 13/16").

Dostępne na rynku otwornice lub wycinaki do otworów różnego rodzaju mogą być wykorzystane do wykonywania dużych okrągłych otworów.
Prędkość: Im większa średnica otworu i/lub grubość arkusza, tym mniejsza powinna być szybkość wiercenia. Prędkość wiercenia może różnić się w zależności od rzeczywistych warunków.
Prędkość posuwu: może różnić się w zależności od rzeczywistych warunków.

Prędkość wiercenia i posuwu zmieniają się w zależności od średnicy otworów

Średnica otworu			Prędkość wiercenia	Prędkość posuwu	
mm	1 cal	2 cale	obr./min	mm/obr	cale/obr
3	1/8	0,12	1500 - 1800	0,03 - 0,07	0,012 - 0,028
6	1/4	0,24	800 - 1500	0,03 - 0,07	0,012 - 0,028
10	13/32	0,4	500 - 1000	0,01 - 0,07	0,004 - 0,028
15	19/32	0,6	350 - 700	0,07	0,028
20	25/32	0,8	250 - 350	0,07	0,028

Zalecane ustawienia wierteł

Właściwości	Znak	Jednostki	Wartość
Kąt przyłożenia			10 – 20°
Kąt natarcia	γ°		0 – 10°
Kąt wiertła	β°		110 – 150°
Kąt linii śrubowej	α°		30°
Prędkość cięcia		m/min. (stopa/min)	15 - 30 (49 - 98)

Uwaga: Dla małych arkuszy (1 - 2 mm lub 0,04 - 0,08 cala) zalecane jest użycie bardziej płaskich wierteł (β = 140 - 150°C) w celu uzyskania czystszego otworu o mniejszym ryzyku odprysku.

Wskazówki i zalecenia dotyczące wiercenia

• Miejsce: Otwory nie powinny być bliżej krawędzi niż 2 do 2,5 raza średnicy właściwego otworu, przy czym minimum to 10 mm (0,4 cala).
• Precyzja: Konieczne jest utrzymywanie arkusza (lub stosu arkuszy) mocno przymocowanych do stabilnego stołu warsztatowego (lub podobnej podstawy), aby uniknąć poruszania się arkusza podczas wiercenia.
• Chłodzenie: Zazwyczaj chłodzenie nie jest wymagane przy standardowym wierceniu.
Jednakże, w przypadku głębokiego wiercenia, jak wiercenie prostopadłych otworów przez krawędź arkusza, albo podczas wiercenia stosu arkuszy, zarówno chłodzenie wiertła i okolic otworu za pomocą strumienia sprężonego powietrza jest dobrą praktyką.
Podczas wiercenia głębokich otworów, zaleca się również robić częste przerwy, wyciągnąć wiertło z otworu i oczyścić z wiór i zanieczyszczeń sprężonym powietrzem.
• Zapobieganie naprężeniom wewnętrznym: Wiercenie czystego, gładkiego otworu, utrzymując przy tym ciepło w minimalnym stopniu, zgodnie z instrukcją opisaną powyżej, zapobiega nadmiernemu nagrzewaniu się, topieniu oraz przyklejaniu się pyłu i zanieczyszczeń powstałych na skutek wiercenia, i ewentualnemu zatrzymaniu bitu. Zapobiega to także nadmiernym naprężeniom wewnętrznym w pobliżu otworu.
• Szlifowanie i polerowanie krawędzi otworu środkami mechanicznymi lub chemicznymi przyczynia się do utrzymania arkuszy bez napięć, zapobiegając pękaniu.
• Konserwacja krawędzi: widiowe wiertła kręte są zalecane do długich lub ciągłych cykli produkcyjnych. Są one trwałe i poprawiają jakość krawędzi.

Prace wykończeniowe

Uwagi ogólne

Powody, środki i cele
Końcowy etap produkcji, wykańczanie poprawia zarówno praktyczne i estetyczne właściwości arkusza PALSUN przed montażem.
Szlifowanie i polerowanie
Odbywa się to zwykle w ramach przygotowania krawędzi.
Cel praktyczny: chropowate, nierówne, brzydkie krawędzie mogą być początkiem do powstania rys i pęknięć po montażu arkusza PALSUN i poddaniu go codziennej ekspozycji na obciążenia wywołane przez wiatr, promieniowanie UV i rozszerzalność cieplną oraz kurczenie, nie wspominając o oddziaływaniu człowieka.
Cel estetyczny: Ładnie wykończone, gładkie krawędzie są koniecznością dla uzyskania wysokiej jakości wykończenia produktu, często montowanego z wyeksponowanymi krawędziami.
Ozdabianie: Rodzaj wykończenia przeznaczony głównie do osiągnięcia estetycznego wyglądu lub celów ekspozycyjnych. Efekt osiągany przez malowanie, nadruk, folię lub tłoczenie.

Szlifowanie/ Piaskowanie

Ogólne

Podstawowy etap wykańczania krawędzi, chropowate lub ząbkowane krawędzie i ślady po narzędziach tnących spowodowane przez piłę, maszynę do ścinania lub frezarkę, można usunąć przez szlifowanie.

Zalecenia dotyczące szlifowania/ piaskowania

Szlifierka taśmowa, wyposażona w taśmę GRIT 400-500, o obrotach 20-30 m/s (65 - 100 stóp/sek.) jest najlepszym rozwiązaniem o

małym nacisku podczas pracy. Wskazane jest szlifowanie na mokro i używanie taśm wodoodpornych, ponieważ zapobiegają one gromadzeniu się ciepła, zapylenia podczas piaskowania i przedłużają żywotność taśmy szlifierskiej.

Szlifierka posuwisto-zwrotna lub oscylacyjna mogą być również używane, ale można je stosować tylko przy piaskowaniu na sucho.

Można również zastosować piaskowanie ręczne, na mokro lub na sucho, papierem ściernym o coraz większej ziarnistości (zaczynając od 100, następnie 280 z węgliku krzemu, a na końcu 400-600 – papierem ściernym).

Czyszczenie

Ogólne wytyczne dotyczące czyszczenia poliwęglanu

• Nigdy nie używaj ściernych lub wysokoalkalicznych środków czyszczących na płyty PALSUN.

• Nie używaj środków czyszczących na arkuszach PALSUN przez dłuższy czas. Natychmiast spłucz czystą, zimną wodą.

• Nie nakładaj środków czyszczących przy bezpośrednim działaniu promieni słonecznych.

• Nigdy nie używaj ostrych przedmiotów, wycieraczek (ściągaczek) ani ostrzy na arkuszach PALSUN.

• Nie czyścić benzyną.

• Zawsze dbaj o bezpieczeństwo i nigdy nie stawaj bezpośrednio na arkusze PALSUN.

• Podczas używania myjki ciśnieniowej nie pozwól, aby końcówka rozpylacza znalazła się zbyt blisko panelu, ponieważ mocne ciśnienie może przeniknąć do środka lub rozerwać panel.

• Przed czyszczeniem całego panelu należy zawsze sprawdzać środki czyszczące na małym, niewidocznym obszarze, aby zapobiec niekorzystnym skutkom.

• Unikać czyszczenia na sucho, ponieważ cząsteczki piasku i pyłu przyczepiające się do zewnętrznej strony paneli mogą zarysować powierzchnię.

Ogólne instrukcje dotyczące czyszczenia Produktów

Produkty z poliwęglanu firmy Palram mogą być łatwo czyszczone za pomocą miękkiej gąbki lub tkaniny wykonanej ze 100% bawełny, letnią wodą i delikatnym płynem do mycia naczyń. Wszystkie powierzchnie następnie przemywa się zimną wodą i suszy miękką bawełnianą ściereczką, aby zredukować plamy od wody. W pewnych przypadkach, czynność ta może być niewystarczająca i wymaga zastosowania dodatkowych środków czyszczących.

Wszystkie środki wymienione poniżej zostały zatwierdzone do stosowania w temperaturze pokojowej.

Kształtowanie na zimno

Krzywienie na zimno

1. Arkusze PALSUN mogą być gięte lub krzywione na zimno, w ramach swojego minimalnego dopuszczalnego promienia gięcia, bez uszczerbku dla ich właściwości mechanicznych. Minimalny dopuszczalny promień gięcia arkusza PALSUN jest uzależniony od jego grubości i powinien być obliczony w następujący sposób: 200 x grubość arkusza (np. dla 5 mm arkusza PALSUN ,5 x 200 = 1000 mm, minimalny promień gięcia na zimno). Ponadto, na podstawie naszego doświadczenia i obserwacji, wewnętrzne naprężenia wywołane przez krzywiznę dają im dodatkową wytrzymałość i sztywność w obu kierunkach, jak w elementach betonu sprężonego.

2. Sztywność i rozstaw podpór zwiększają się stopniowo, gdy promień łuku zmniejsza się (aż do minimalnego dozwolonego promienia). Płytką krzywiznę należy traktować praktycznie tak samo jak panel płaski, podczas gdy głęboka krzywizna może znacznie zwiększyć zdolność mostkowania.

Formowanie krawędzi

Uwagi ogólne

1. Arkusze PALSUN mogą być gięte na zimno w linii prostej (gięcie liniowe). Standardowe narzędzia do obróbki metali, jak prasa krawędziowa, mogą być wykorzystywane do gięcia. Proces gięcia prowadzi do trwałego odkształcenia plastycznego. Stopień i jakość tej zmiany zależą od grubości arkusza PALSUN, wymaganego końcowego kąta gięcia i używanych narzędzi.
2. Kiedy dokonuje się formowania arkuszy PALSUN, wewnętrzne naprężenia sprężyste wywołane wzdłuż linii gięcia wpływają negatywne na właściwości mechaniczne, odporność na promieniowanie UV i odporność chemiczną arkusz wzdłuż linii gięcia. Firma Palram zaleca stosowanie tego procesu dla mniej wymagających zastosowań i, aby chronić obszary arkusza gięte na zimno przed kontaktem z agresywnymi środkami chemicznymi lub nadmierną siłą.
3. Wyżarzanie może zmniejszyć poziom naprężeń szczątkowych wywołanych przez proces gięcia na zimno, poprawiając właściwości mechaniczne arkusza.
4. Maksymalne kąty, jakie można otrzymać za pomocą tego procesu zależą od grubości arkusza PALSUN i stopnia wewnętrznego odkształcenia sprężystego. Firma Palram zaleca, aby arkusze odpoczęły 24-48 godziny po gięciu. Aby uzyskać pożądany kąt, arkusz musi być gięty 20-40 stopni powyżej tego kąta w zależności od grubości arkusza i kąta. Podczas odpoczynku zaraz po gięciu, wygięty arkusz rozszerzy się i odzyskać pożądany kształt.

5. Niektóre rodzaje arkuszy nie nadają się do zimnego albo termicznego formowania, na przykład odporne na ścieranie arkusze PALGARD. Ten rodzaj jest dostarczany z twardym wykończeniem, odpornym na zarysowania, który nie może być gięty i musi być montowany taki, jak został wyprodukowany.

Zalecenia praktyczne i instrukcje dotyczące pracy

1. Przygotowanie arkuszy PALSUN i przyrządów do gięcia:

a. Cięcie arkusza do wymaganego rozmiaru przed gięciem. Firma Palram zaleca pozostawienie warstwy ochronnej po obu stronach w trakcie cięcia, przygotowywania krawędzi i gięcia na zimno.

b. Piaskowanie i polerowanie krawędzi arkusza, aby były bardzo gładkie. Ostre krawędzie lub najmniejsza szczelina mogą powodować pęknięcia i złamania w pobliżu linii gięcia, na skutek naprężeń wewnętrznych wywołanych procesem gięcia.

c. Firma Palram zaleca przeprowadzenie wstępnych prób gięcia na małych próbkach o tej samej (lub różnej) grubości docelowego arkusza i wypróbowanie kilku różnych wartości nadmiernego gięcia. Po otrzymaniu zadowalającego wyniku można rozpocząć produkcję.

d. Zaleca się używanie specjalnego oprzyrządowania, jak ostrzy i kowadeł, przeznaczonych do gięcia arkuszy z tworzywa sztucznego. Standardowe ostrza i kowadła do obróbki metali niekoniecznie nadają się do gięcia arkuszy z tworzyw sztucznych. Do tworzyw sztucznych, zalecamy używanie specjalnego ostrza gnącego z prostymi, zaokrąglonymi krawędziami. Promień krawędzi powinien wynosić około 4-6 mm (0,16 do 0,24 cala). Im grubszy jest arkusz, tym większy musi być promień krawędzi. Zewnętrzne krawędzie (narożniki) kowadełka powinny być zaokrąglone. Zarówno ostrze i kowadełko muszą być gładkie i wypolerowane, bez żadnych wystających elementów, nierówności lub ostrych krawędzi.
Należy pamiętać, że kowadełko do gięcia tworzyw sztucznych jest inne niż to, który nadaje się do obróbki metalu. Jest szersze, płaskie i ma bardziej spadziste brzegi
2. Gięcie na zimno:

a. Gięcie arkusza ze stroną chroniącą przed promieniowaniem UV (strona zadrukowana folią ochronną) po zewnętrznej stronie gięcia daje najlepsze rezultaty. W związku z tym, o ile nie zaznaczono inaczej, należy układać arkusze, aby były wygięte stroną zadrukowaną skierowaną w dół.

b. W celu uzyskania optymalnych wyników, należy przeprowadzić szybkie formowanie krawędzi, z dodatkowymi 20-40 stopniami, jak to opisano powyżej, a następnie pozostawić arkusz przez 24-48 dni.

3. Montaż

a. Poliwęglan gięty na zimno jest bardziej wrażliwy na czynniki mechaniczne lub chemiczne w pobliżu gięcia. Dlatego Firma Palram zaleca konstrukcję, która zapewnia lepszą ochronę od jakiegokolwiek szkodliwego wpływu dla wygiętych obszarów.

b. Należy unikać umieszczania dodatkowego obciążenia na częściach wygiętych, ani siłą wyginać lub odginać kąt, aby dopasować do istniejącej ramy.

Formowanie termiczne

Podsuszanie

Ogólne wytyczne

- Prawie wszystkie typy arkuszy PALSUN nadają się do różnych procesów termoformowania (TF). Jednak ze względu na małą zawartość wilgoci wchłonionej po wytworzeniu, wymagają one dokładnego procesu wstępnego suszenia przed większością technik termoformowania. Podczas tego procesu, temperatura arkusza wzrośnie do ponad 160°C (320°F). Omijanie tego wstępnego zabiegu może powodować powstanie pęcherzyków wody, zniszczenie wyglądu produktu końcowego i/ lub pogorszenie jego właściwości.
- Wyższe grubości wymagają dłuższych okresów w piecu suszarniczym.

Typowy czas schnięcia wstępnego w piecu dla różnych grubości*

Grubość arkusza		Czas suszenia w temperaturze 125°C (260°F)
mm	cale	Godziny
1	0,04	1,5
2	0,08	4
3	0,12	7
4	0,15	12
5	0,2	18
6	0,24	26
8	0,32	45

Uwaga: Czas dla grubszych arkuszy może być obliczony przez interpolację.

- Arkusze są wkładane do piekarnika, po usunięciu folii ochronnej z obu stron i rozmieszczone w odległości 20-30 mm (3/4 "-1"), aby umożliwić swobodną cyrkulację powietrza. Mogą one być ułożone na sobie poziomo (na nóżkach lub zawieszone) bądź pionowo, tak aby nie były zniekształcone lub skręcone.

- Proces wstępnego suszenia powinien odbywać się jak najbliżej rzeczywistego formowania. Całkowicie wysuszone arkusze wyjęte z pieca i schłodzone do temperatury pokojowej, mogą być poddane dalszej obróbce w ciągu 1 do 10 godzin (w zależności od wilgotności względnej i temperatury w warsztacie).

- Większe opóźnienie może wymagać powtórzenia sesji wstępnego suszenia. Jeśli to możliwe, zaleca się pozostawienie wstępnie osuszonych arkuszy w wyłączonym piecu, aż do właściwego procesu termoformowania. Metoda ta pozwala zaoszczędzić energię i czas termoformowania.

.

Wytyczne dla procesu ogrzewania

• Dobrej jakości produkty termoformowane można osiągnąć jedynie poprzez staranne i kontrolowane procesy ogrzewania. Wszystkie części ogrzewanego arkusza powinny osiągnąć równomierną temperaturę uzyskaną przez powolne kontrolowane ogrzewanie, unikając gwałtownych zmian w cyrkulacji powietrza i temperaturze. Takie zmiany mogą spowodować powstanie węzłów cieplnych i ewentualnych zniekształceń. Krawędzie arkusza muszą utrzymywać taką samą temperaturę formowania jak cały arkusz.

• Zaleca się wstępne ogrzewanie ramy zaciskowej w temperaturze od 120°C do 130°C.

• Regulacja temperatury: Ciągła regulacja temperatury arkusza musi być utrzymywana wewnątrz samego urządzenia termoformującego. Arkusz PALSUN (dowolnego typu) ma tendencję do dość szybkiego stygnięcia i może być konieczne, aby układ regulacyjny dodawał lub rozpraszał nadmiar ciepła na miejscu.

Temperatura arkusza, w strefie formowania termicznego (lub całego arkusza) powinna być utrzymywana w temperaturze od 180°C do 210°C, w trakcie całego procesu formowania.

Formowanie arkusza w niższej temperaturze może spowodować szkodliwe naprężenia wewnętrzne, co zmniejsza odporność arkusza na uderzenia i zwiększa wrażliwość chemiczną. Naprężenia wewnętrzne są niewidoczne i mogą być wykryte tylko przez światło spolaryzowane.

Wyżarzanie może zmniejszyć naprężenia, chociaż jest to skomplikowany proces i może być nieskuteczny lub niemożliwy do wykonania w większości przypadków.

• Maskowanie ochronne z polietylenu (PE) w kształtowaniu termicznym: Specjalne maskowanie jest dostępne dla arkuszy przeznaczonych do formowania termicznego i powinno być określone w tych przypadkach. Ten rodzaj maskowania może być przechowywany na arkuszu podczas przeprowadzania większości metod termicznych i odklejony tuż przed wykonaniem zabiegu. Podczas korzystania z arkuszy ze standardowym maskowaniem, powinno ono zostać usunięte przed obróbką cieplną, w przeciwnym razie prawdopodobnie połączy się z powierzchnią arkusza.

Gięcie liniowe na gorąco

Ogólne wytyczne

1. Opis: Prosta technika gięcia, używana do formowania miejscowych, prostych linii, jednoosiowych giętych części (takich jak rogi, pudełka i osłony maszyn). Ten typ gięcia jest zwykle korzystny (jeśli możliwy) do gięcia liniowego na zimno.

2. Proces: Stosuje się urządzenie gnące z miejscowymi grzejnikami po jednej lub dwóch stronach arkusza, który ma być gięty. Zaleca się stosowanie dwustronnej warstwowej metody ogrzewania, ponieważ zachowuje tę samą temperaturę po obu stronach, podczas gdy metoda ogrzewania jednostronnego wymaga obracania arkusza kilka razy w czasie ogrzewania, w celu utrzymania optymalnej temperatury po obu stronach.

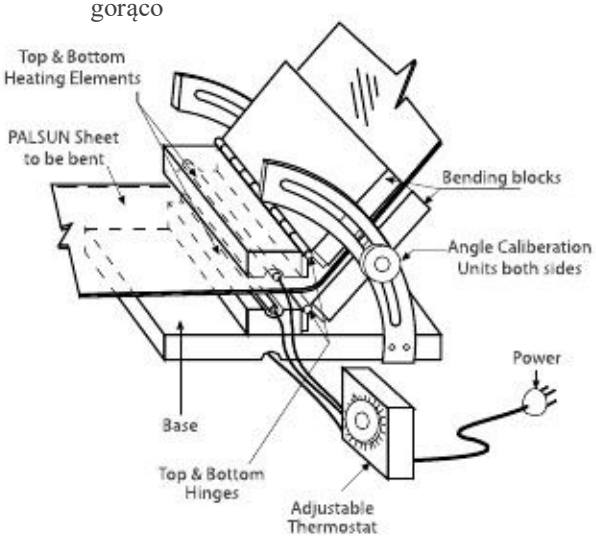
Etapy i wskazania

• Jednostronna metoda ogrzewania może być wystarczająca dla arkuszy do 3 mm (0,12 cala). Grubsze arkusze lub bardziej wymagające przypadki potrzebują stosowania dwu- stronnego ogrzewania.

Kontrolowanie temperatury arkusza w przedziale 155-167°C (31-332°F) ma zasadnicze znaczenie.

• Gięcie w niższych temperaturach spowoduje, że arkusz będzie kruchy na zgięciu. Ten prosty proces gięcia umożliwia pracę ze standardowymi arkuszami, bez wstępnego suszenia. Wysoce zalecane jest testowanie na małych próbkach przed ostatecznym wykonaniem.

Rysunek 15: Urządzenie do gięcia na gorąco



• Maskowanie PE: Przygotowując oklejone arkuszy do gięcia, należy ściągnąć maskowanie z obu stron arkusza wzdłuż linii gięcia na około 100 mm (4 cale) z każdej strony arkuszy formowanych termicznie. Arkusze do grubości 5 mm (0,2 cala) mogą być poddane procesowi wraz z maskowaniem. Arkusze o grubości 6 mm lub więcej powinny mieć maskowanie PE usunięte wzdłuż linii gięcia, jak opisano powyżej. Przed przystąpieniem do produkcji, zawsze należy przetestować kilka próbek.
• Grzejniki: Jako pasy grzejne stosuje się podczerwień liniową lub druty oporowe, najlepiej z reflektorami ciepła. Szerokość strefy ogrzewania zależy od ilości wykorzystanych elementów, odstęp między nimi zależy od konkretnej mocy cieplnej i odległości od arkusza docelowego.
• Proces gięcia: Kiedy arkusz osiągnie wymaganą temperaturę, należy wyłączyć grzejniki. Arkusz, przytrzymywany w przegubowych klamrach, najlepiej wyposażonych we wskaźnik, jest następnie gięty do odpowiedniego kąta i zabezpieczony do ostygnięcia i zestalenia się.
• Uwaga: Zaleca się przeprowadzanie gięcia o kilka stopni mocniej niż wymagany kąt, ponieważ kąt może wzrosnąć, gdy arkusz ostygnie. Pożądany kąt może być osiągnięty po kilku próbach.
• Chłodzenie powinno odbywać się w otaczającym powietrzu, unikając nagłych przeciągów. Mogą one powodować zniekształcenia w produkcie końcowym.
• Minimalny promień gięcia liniowego na gorąco jest 3-krotny grubości giętego arkusza. Większe promienie można osiągnąć poprzez poszerzenie ogrzewanej strefy.

Formowanie - Uwagi do rozważenia

Miejscowe gięcie liniowe na gorąco (lub inne miejscowe ogrzewania) wywołuje naprężenia wewnętrzne w gotowej części, zmniejszając odporność chemiczną elementu w strefie linii gięcia. Dlatego taki zabieg jest zalecany do stosowania w mniej wymagających środowiskach.

Cechy miejscowego rozszerzania się/ kurczenia na skutek ogrzewania i chłodzenia są nieprzewidywalne w wielu przypadkach. Krótkie elementy (do 1 m lub 3') zwykle pozostają płaskie. Dłuższe elementy mogą zniekształcać się do kształtu wklęsłego (zewnętrzne krawędzie są dłuższe niż bok gięty liniowo z powodu nierównomiernego kurczenia się).

Zjawisko to może być poprawione lub zmniejszone za pomocą przyrządów obróbkowych lub ram, które przytrzymują część we właściwej pozycji podczas chłodzenia.

Zawsze zaleca się wykonywanie doświadczalnych próbek testowych w celu sprawdzenia wykonalności gięcia.

Porady dotyczące formowania termicznego arkuszy PALSUN®

• Spójna jednolitość części jest bardziej zapewniona, jeśli wykroje arkuszy przygotowane do procesu formowania termicznego są wycinane z podstawowego arkusza zawsze w tym samym kierunku.

• Najlepsze rezultaty w formowaniu termicznym osiąga się, gdy części są podgrzewane do temperatury tuż powyżej HDT - temperatury ugięcia pod obciążeniem (150°C-300°F).

• Formowanie termiczne części poniżej temperatury HDT powoduje powstanie naprężeń wewnętrznych.

• Zabezpiecz obszar chłodzący dla części poddawanych formowaniu termicznemu przed nadmiernymi przeciągami. Nierównomierne chłodzenie może spowodować wypaczanie i/lub zwijanie się części.

• Zapewnić dokładną i systematyczną kontrolę temperatury pieca i czasu nagrzewania.

• Arkusze PALGARD (odporne na ścieranie) i PALSUN FR (ogniochronne) nie są zalecane do formowania termicznego. Gięcie i rozciąganie podczas tego procesu na trwale uszkodzą te arkusze.

Wady i środki naprawcze formowania termicznego

#	Rozpoznana usterka	Możliwa przyczyna	Proponowany zabieg	Gięcie liniowe na gorąco	Próżniowe formowanie arkuszy ze wstępnym rozciąganiem	Formowanie próżniowe	Wydmuch swobodny
1	Pęcherzyki w arkuszu	Zbyt wysoka zawartość wilgoci	Podsuszanie	+	+	+	+
2		Temperatura robocza za wysoka	Zmniejszyć temperaturę roboczą	+		+	+
3	Maleńkie pęknięcia, kruche części	Część przegrzana	Zmniejszyć czas ogrzewania			+	+
4		Forma za słabo ogrzana	Zwiększyć temperaturę formy			+	
5		Część zbyt późno wyciągnięta	Skrócić cykl chłodzenia			+	
6		Zbyt wysoka prędkość w próżni	Zmniejszyć poziom próżni			+	
7		Rogi formy zbyt ostre	Zaokrąglić ostre rogi			+	
8		Zbyt mała wielkość podstawowego arkusza	Zwiększyć rozmiar arkusza			+	
9	Owinięcie taśmą?	Nieregularne ogrzewanie	Zapobiegać powstawaniu gorących lub zimnych miejsc			+	
10		Niewłaściwie prowadzona forma	Sprawdzić odległość - min. głębokość x 2			+	
11		Zbyt wysoka prędkość w próżni	Zmniejszyć poziom próżni			+	
12		Zbyt duży rozmiar podstawowego arkusza	Odległość klamry/ formy <50 mm			+	
13	Detale rozmazane lub częściowe	Zbyt słaba próżnia	Wycieki z uszczelnienia/ dodać otwory próżniowe			+	
14		Sztywny, za słabo ogrzany arkusz	Przedłużyć okres ogrzewania lub zwiększyć temp.			+	
15	Produkt przykleja się do formy odlewniczej	Forma przegrzana	Zmniejszyć temperaturę formy			+	
16		Zbyt późno wyjęty produkt	Skrócić okres wyciągania			+	
17		Zbyt ostry kąt pochylenia	Zwiększyć kąt pochylenia do 4-6 °			+	
18	Zaznaczone obszary na produkcie	Nierówne wykończenie formy	Poddać formę gładkiemu wykończeniu			+	
19		Otwory ssące w złym miejscu	Zamontować nowe, lepiej umieszczone otwory			+	
20		Arkusz przegrzany	Zmniejszyć czas ogrzewania/ temp.	+	+		
21	Skazy zewnętrzne / chropowatość	Zanieczyszczenie/ brud na arkuszu / formie	Wytrzeć/ Wyczyścić próżniowo formę/ arkusz		+	+	
22		Otwory ssące w złym miejscu	Zamontować nowe, lepiej umieszczone otwory			+	
23	Niezgodny kształt części	Forma/ klamra za słabo ogrzana	Przedłużyć wstępne podgrzewanie formy/ klamry			+	
24		Nieregularne ogrzewanie/ chłodzenie	Zapobiegać przeciągom, naprawić wadliwy grzejnik	+	+	+	+
25		Zbyt późno wyjęty produkt	Skrócić okres wyciągania			+	

Drukowanie

Arkusze PALSUN nadają się do wszystkich metod nadruku, które mają zastosowanie do sztywnych arkuszy. Zostało to przetestowane i zatwierdzone przez największych producentów drukarek cyfrowych, osiągając doskonałe wyniki we wszystkich parametrach. Przezroczyste arkusze PALSUN odpowiadają wysoką przejrzystością innym termoplastycznym arkuszom, ale oferują znacznie lepszą przyczepność i łatwość drukowania bez konieczności jakiejkolwiek dalszej obróbki powierzchniowej.

Bezpośredni druk cyfrowy

Szeroki format ("roll-to-roll") i drukarki płaskie wykorzystują różne technologie atramentowe i utwardzania tuszu, aby umożliwić drukowanie wysokiej jakości przy stosunkowo dużej prędkości. Wysoka jakość druku cyfrowego zależy od różnych czynników:

- Możliwości drukarki
- Technologii i jakości tuszu
- Rodzaju podłoża i jakości druku
- Operatora maszyny

Arkusze PALSUN nadają się do stosowania utwardzania promieniowaniem UV, tuszów cyfrowych na bazie rozpuszczalnika, jak również do suszenia w podczerwieni, gdy zastosowano atramenty na bazie wody. PALSUN zachowają swoją przejrzystość lub odcień, nawet po intensywnym utwardzaniu promieniowaniem UV.

Maskowanie folią ochronną

Ochronna folia maskująca z polietylenu wspomaga w zapobieganiu ścierania i plam. Jednak usunięcie warstwy ochronnej może powodować zwiększenie ładunku elektrostatycznego, który może wpływać na pokrycie tuszem. Dlatego po ściągnięciu folii z arkusza, elektrostatyczność, która powstała w arkuszu powinna być rozładowana przy użyciu pistoletu jonizującego lub odpowiedniego urządzenia dostarczanego przez producenta drukarki.

Czyszczenie arkuszy PALSUN® i przygotowanie do drukowania

Powierzchnia powinna być czysta przed rozpoczęciem drukowania. Dokładnie sprawdzić każdy panel, aby upewnić się, że nie ma na nim pyłu, odcisków palców, żadnych pozostałości lub innych problematycznych substancji, które mogą mieć wpływ na pokrycie tuszem lub przyczepność. W razie potrzeby, arkusz PALSUN należy czyścić wilgotną ściereczką lub alkoholem izopropylowym.

Przyczepność atramentu

Arkusz PALSUN nadaje się do wszystkich rodzajów tuszów: wodnych, rozpuszczalnikowych i utwardzanych promieniami UV. Ta przydatność jest potwierdzona przez głównych producentów drukarek, w tym HP, AGFA, Océ, Gandy Digital, Mutoh i innych. W celu uzyskania informacji o zgodności i zaleceniach należy zapoznać się z instrukcją drukarki lub skontaktować się z producentem drukarki.

Suszenie tuszu

Istnieją dwie główne technologie stosowane do suszenia atramentu w druku cyfrowym:

IR (podczerwień) - temperatura użytkowania arkuszy PALSUN w krótkim i długim czasie wynosi odpowiednio 120°C i 100°C, co sprawia, że nadają się szczególnie do drukarek z tunelami suszarniczymi na podczerwień.

UV (ultrafiolet) - arkusz PALSUN jest odporny na długoterminowe promieniowanie UV i nadaje się do utwardzania promieniami UV.

Regulacja głowicy drukującej

Odległość między głowicą drukującą a podłożem może mieć znaczący wpływ na jakość wydruku. Zalecenia producenta,

w połączeniu z doświadczeniem operatora, pozwalają ustalić odległość głowicy drukującej od podłoża.

Sugerowana odległość początkowa nie powinna być większa niż 2 mm między głowicą drukującą a podłożem.

Odporność chemiczna

Arkusze PALSUN są kompatybilne z wieloma materiałami i chemikaliami, wykazują ograniczoną odporność na inne i nie mogą być stosowane z trzecią grupą, z którą kontakt może być niszczący. Oddziaływanie środków chemicznych na arkusze z poliwęglanu znacznie różni się od oddziaływania korozji na metal. Korozja metali prowadzi do stopniowej utraty materiału powierzchni na skutek działania elektrolitycznego przez odpowiednie chemikalia. W przypadkach, w których dochodzi do działania chemikaliów na arkusz z poliwęglanu, można zaobserwować całą lub część gamy zjawisk. Chlorek etylenu, chloroform, tetrachloroetan, m-krezol, pirydyna i inne substancje chemiczne mogą powodować częściowe rozpuszczenie poliwęglanu. Środki spęczniające obejmują benzen, chlorobenzen, tetralinę, aceton, octan etylu, acetonitryl i tetrachlorometan. Dodatkowe efekty obejmują zmianę koloru i/ lub wybielenie. Efekty te nie zawsze mogą doprowadzić do uszkodzenia produktu, szczególnie dla nieobciążonych arkuszy. Niemniej jednak, ich właściwości mechaniczne ulegną zmniejszeniu. Najbardziej krytycznym skutkiem działania chemikaliów jest pękanie pod wpływem naprężenia lub rysy, które mogą różnić się wielkością od widocznych gołym okiem po zauważalne tylko pod mikroskopem. Pęknięcia spowodowane naprężeniami będą zawsze prowadzić do uszkodzenia arkusza, które powstaną na obszarach największego naprężenia (wkręty, mocowania, gięcie, itp.).

Do arkuszy z poliwęglanu na ogół nie zaleca się stosować aceton, ketony, etery oraz aromatyczne i chlorowane węglowodory jako dodatku do roztworów wodnych lub alkoholowych alkalicznych, amoniaku gazowego i ich roztworów oraz amin.

Poliwęglan jest odporny na kwasy mineralne, wiele kwasów organicznych, środki utleniające i redukujące, obojętne i kwaśne roztwory soli, wiele smarów, wosków i olei, nasycone, alifatyczne i cykloalifatyczne węglowodory i alkohole, z wyjątkiem alkoholu metylowego. Odporność poliwęglanu na wodę można określić jako dobrą do około 60°C. Przy wyższych temperaturach, pojawia się degradacja, której wielkość zależy od czasu i temperatury. Dlatego poliwęglan nie powinien być wystawiony na działanie gorącej wody przez długi czas. Jednak krótki kontakt z gorącą wodą nie ma żadnego wpływu. Przykładowo naczynia stołowe z poliwęglanu mogą być myte ponad 1000 razy w zmywarkach bez zauważenia negatywnych skutków.

Tabela na kolejnych stronach przedstawia odporność arkusza z poliwęglanu na szereg powszechnie spotykanych substancji chemicznych i środków korozyjnych w temperaturze pokojowej. (Informacje na temat odporności chemicznej w wyższych temperaturach mogą być dostarczone na żądanie). W przypadku, gdy odporność chemiczna zmienia się wraz ze stężeniem, wyniki badań przedstawiono w różnych stężeniach. Informacje na temat odporności chemicznej są oparte na naszych badaniach i doświadczeniu. (Uwaga, informacje na temat odpowiednich klejów i uszczelniaczy można znaleźć w oddzielnej ulotce, która zostanie dostarczona na życzenie) Służy jako podstawa do zalecenia. PALRAM

Industries nie gwarantuje odporności chemicznej, chyba że załączona jest szczegółowa oddzielna dokumentacja.

W celu uzyskania informacji na temat środków chemicznych i korozyjnych nie ujętych w wykazie, należy skontaktować się z przedstawicielem firmy PALRAM. Przedstawiciel udzieli tych informacji po skontaktowaniu się z Działem firmy PALRAM zajmującym się Pracami badawczo-rozwojowymi i Technologią.

Tabela na kolejnych stronach posiada następujące oznaczenia:

R - odporny

LR - ograniczona odporność (z upływem czasu może nastąpić stopniowe oddziaływanie)

N - nieodporny (w ciągu krótkiego okresu czasu nastąpi oddziaływanie lub oddziaływanie szybkie)

Odporność chemiczna arkuszy PALSUN® w temperaturze pokojowej

Odporność chemiczna arkuszy PALSUN i PALTUF, określona na poniższych stronach, została wykazana w rzeczywistych instalacjach

i/ lub badaniach laboratoryjnych. Informacje zawarte w tabeli oparte są na naszych badaniach i doświadczeniu. Powinny być postrzegane jedynie jako podstawa do zalecenia, ale nie jako gwarancja, chyba że ustalono inaczej w odrębnej dokumentacji dostarczonej przez PALRAM Industries.

Substancja chemiczna	Stężenie %*	Odporność	Substancja chemiczna	Stężenie %*	Odporność
Aldehyd octowy		N	Butan		R
Kwas octowy	10	R	Masło		R
Kwas octowy	25 (stężony)	LR (N)	Octan butylu		N
Aceton		N	Alkohol butylowy (butanol)		R
Acetylen		R	Butanodiol		R
Akrylonitryl		N	Kwas masłowy		N
Środek Ajax		R	Chlorek wapniowy	Nasycony	R
Ziele angielskie		N	Podchloryn wapnia		R
Alkohol allilowy		LR	Azotan wapnia		R
Ałun (Siarczan amonu glinu)		R	Tłuszcz z mydła wapniowego		R
Chlorek glinu	Nasycony	R	Olejek kamforowy		N
Szczawian glinu		R	Fenol		N
Siarczan glinu	Nasycony	R	Dwusiarczek węgla		N
Amoniak (gaz)		N	Gazowy dwutlenek węgla (wilgotny)		R
Amoniak (wodny)		N	Dwusiarczek węgla		N
Węglan amonu		LR	Tlenek węgla		R
Chlorek amonowy		R	Czterochlorek węgla		N
Fluorek amonu		N	Olej rycynowy		R
Wodorotlenek amonu		N	Keczup		R
Azotan amonu		R	Potaż żrący (wodorotlenek potasu)		N
Siarczan amonu	Nasycony	R	Soda kaustyczna (Wodorotlenek sodu)		N
Siarczek amonu		N	Chlor gaz (suchy)		LR
Octan amylu		N	Chlor gaz (mokry)		N
Alkohol amylowy		LR	Chlorobenzen		N
Anilina		N	Chloroform		N
Trichlorek antymonu	Nasycony	R	Czekolada		R
Woda Królewska (3 części HCl: 1 część HNO3)		LR	Siarczan chromu potasu	Nasycony	R
Kwas arsenowy	20	R	Kwas chromowy	20	R
Smar do przekładni automatycznych		R	Cynamon		R
Woski motoryzacyjne		LR	Kwas cytrynowy	10	R
Mleczko dla dzieci		R	Goździki		N
Tłuszcz boczku		R	Gaz koksowniczy		R
Chlorek baru		R	Coca Cola		LR
Kwas z akumulatorów		R	Kakao		LR
Piwo		R	Olej z wątroby dorsza		R
Syrop buraczany		R	Kawa		LR
Aldehyd benzoesowy		N	Olej spożywczy		R
Benzen		N	Siarczan miedzi	Nasycony	R
Kwas benzoesowy		N	Krezol		N
Alkohol benzylowy		N	Chlorek miedziowy	Nasycony	R
Betadyna		R	Chlorek miedzi	Nasycony	R
Wybielacz (Clorox)		R	Cykloheksan		R
Krew i osocze		R	Cykloheksanol		LR
Tetraboran sodu		R	Cykloheksanon		N
Kwas borowy		R	Dichlorodifenylo trichloroetan		R
Płyn hamulcowy		N	Dekalina		R
Brom		N	Detergent (większość)		LR lub R
Bromobenzen		N	Roztwór wywołujący		N lub LR

Oznaczenia mają następujące znaczenie: R - odporny, LR - ograniczona odporność, N - brak odporności

*Stężenie roztworu wodnego o ile nie zaznaczono inaczej

Substancja chemiczna	Stężenie %*	Odporność	Substancja chemiczna	Stężenie %*	Odporność
Ftalan diamylu		N	Nafta		R
Olej napędowy		R	Kwas mlekowy	20	R
Eter dietylowy (eter etylowy)		N	Lakiery i rozcieńczalniki		R
Aceton (DMF)		N	Detergenty do prania (większość)		R
Dimetylosulfotlenek (DMSO)		N	Ligroina (mieszanina węglowodorów)		R
Ftalan diizononylu (plastyfikator)		LR	Roztwór wodorotlenku wapnia (2%) lub wapno gaszone		R
Ftalan dwu-2-etyloheksylu(plastyfikator)		LR	Alkohole i likiery		R
Dioksan		N	Olej lniany		R
Bifenyl 5,3		LR	Loctite		R
Etanol (alkohol etylowy) z wodą	96	R	Oleje smarowe (większość)		R
Etanol (alkohol etylowy)	Czysty	LR	Oleje maszynowe (większość)		R
Etyloamina		N	Chlorek magnezowy	Nasycony	R
Octan etylu		N	Siarczan magnezowy	Nasycony	R
Bromek etylu		N	Siarczan manganu	Nasycony	R
Chlorek etylenu		N	Margaryna		R
Chlorohydryna etylenu		N	Majonez		R
Dichlorek etylenu		N	Mięso		R
Glikol etylenowy (zapobiegający zamarzaniu)		LR	Chlorek rtęciowy	Nasycony	N
Chlorek żelazowy	Nasycony	R	Rtęć		N
Siarczan żelaza		R	Metan		R
Ryb i oleje rybne		R	Metanol (alkohol metylowy)	Czysty	LR
Pasta do podłogi		R	Metyloamina		R
Formalina	10%	R	Metoksyetanol		N
Kwas mrówkowy	10% (30%)	R (LR)	Chlorek metylenu		N
Freon TF		R	Metyloetyloketon (MEK)		N
Freon (wszystkie pozostałe)		N	Metylometakrylan		N
Soki i miąższ z owoców		R	Mleko		N
Benzyna		N	Olej mineralny		R
Olej przekładniowy		R	Oleje silnikowe (większość)		R
Kit szklarski		R	Musztarda		R
Glukoza		R	Nafta (Stanisol)		R
Gliceryna		R	Siarczan niklu		N
Glicerol		R	Kwas azotowy	20	R
Glikole		R	Nitrobenzen		R
Aldehyd glutarowy	50%	R	Nitropropan		R
Smar samochodowy (większość)		R	Podtlenek azotu		R
Heptan		R	Gałka muszkatołowa		N
Heksan		R	Kwas oleinowy		N
Hydrazyna		N	Cebule		R
Kwas chlorowodorowy	20 (stężony)	R (N)	Kwas szczawiowy	10	R
Kwas fluorowodorowy	20	R	Tlen		R
Nadtlenek wodoru	30	R	Ozon		R
Siarkowodór		R	Papryka		R
Jod (roztwór wodny)	5	R	Parafina		R
Jod		N	Pentan		LR
Tusze (większość)		R	Pieprz		LR
Alkohol izoamylowy		LR	Kwas nadchlorowy	10 (stężony)	N
Alkohol izopropylowy		R	Tetrachloroeten		R

Oznaczenia mają następujące znaczenie: R - odporny, LR - ograniczona odporność, N - brak odporności

*Stężenie roztworu wodnego o ile nie zaznaczono inaczej

Substancja chemiczna	Stężenie %*	Odporność chemiczna		Stężenie %*	Odporność
Ropa naftowa		LR	Siarczek sodu		N
Eter naftowy		LR	Tiosiarczan sodu		R
Olej naftowy (rafinowany)		R	Olej wrzecionowy		R
Fenol		N	Chlorek cynawy		R
Kwas fosforowy	10	R	Skrobia		R
Trichlorek fosforylu		R	Styren		N
Pięciotlenek fosforu	25	LR	Cukier	Nasycony	R
Trichlorek fosforu		N	Dwutlenek siarki (gaz)		R
Polietylen		R	Kwas siarkowy	<50 (50<70)	R (LR)
Glikol polietylenowy		R	Kwas siarkawy	10	N
Octan potasowy		LR	Chlorek sulfurylu		N
Siarczan glinu potasu	Nasycony	R	Olej do gwintowania		R
Dichromian potasu		R	Kwas winowy	30	R
Bromian potasu		R	Lakrymator (Chloroacetofenon)		LR
Bromek potasu		R	Terpineol		N
Chlorek potasowy	Nasycony	R	Tetrahydrofuran		N
Cyjanek potasu		N	Tetralina		N
Dwuchromian potasowy	Nasycony	R	Tiofen		N
Wodorotlenek potasu		N	Tymianek		R
Disiarczyn potasu	4	R	Czterochlorek tytanu		R
Azotan potasu	Nasycony	R	Tytoń		R
Nadchloran potasu	10	R	Toluen		N
Nadmanganian potasu	10	R	Olej transformatorowy		R
Nadsiarczan potasu	10	R	Olej przekładniowy		R
Rodanek potasu	Nasycony	R	Kwas trichlorooctowy	20	LR
Siarczan potasu	Nasycony	R	Trichloroeten		N
Propan		R	Trójchloroetylen		N
Alkohol propargilowy		R	Fosforan tris 2-chloroetylu		LR
Kwas propionowy	20	R	Fosforan trikrezylu		N
Kwas propionowy	Stężony	N	Fosforan sodu		R
Alkohol propylowy (propanol-1)		R	Terpentyna		LR
Pirydyna		N	Mocznik		R
Olej sałatkowy		R	Olej do pompy próżniowej		R
Sól		R	Wanilia		R
Kwas heksafluorokrzemowy	30	R	Wanilina		R
Smar silikonowy		R	Lakier		N
Oleje silikonowe		R	Wazelina		R
Azotan srebra		R	Soki warzywne		R
Mydło (kośc słoniowa)		R	Oleje roślinne		R
Wodorowęglan sodu	Nasycony	R	Ocet		R
Wodorosiarczan sodu	Nasycony	R	Woda (zdemineralizowana lub morska)		R
Wodorosiarczyn sodu	Nasycony	R	Benzyna lakiernicza		N
Węglan sodu	Nasycony	R	Wino, whisky, wódka, rum, koniak		R
Chloran sodu		R	Oczar wirginijski		R
Chlorek sodowy	Nasycony	R	Sos Worcester		R
Chromian sodu		R	Ksylen		N
Wodorotlenek sodu		N	Chlorek cynku		R
Podchloryn sodu	Chlor 5%	R	Tlenek cynku		R
Azotan sodu		N	Stearynian cynku		R
Siarczan sodu	Nasycony	R	Siarczan cynku		R

Oznaczenia mają następujące znaczenie: R - odporny, LR - ograniczona odporność, N - brak odporności. *Stężenie roztworu wodnego o ile nie zaznaczono inaczej

Informacje dotyczące odporności chemicznej w tabeli oparte są na naszych badaniach i doświadczeniu i mogą być traktowane jedynie jako podstawa do zalecenia, ale nie jako gwarancja, chyba firma Palram tak stwierdziła.

Kleje i uszczelniacze

Kleje i uszczelniacze stanowią specjalną klasę substancji, często wymaganą podczas montażu lub produkcji arkuszy PALSUN. Należy przestrzegać wytycznych dotyczących ich stosowania i przedstawionych poniżej.

1. Stosuj tylko uszczelniacze, kleje, gumowe uszczelki, taśmy uszczelniające i uszczelki, które są zgodne z arkuszami PALSUN i zatwierdzone przez firmę Palram lub jej dystrybutorów. Zaktualizowana lista odpowiednich klejów i uszczelniaczy znajduje się w katalogu Zalecane kleje i uszczelniacze do produktów firmy Palram z poliwęglanu (Dostępne także na stronie www.palram.com).
   Taśmy uszczelniające i uszczelki z gumy EPDM są najlepszym wyborem (chociaż dozwolone jest korzystanie z neoprenu) z powodu dłuższego okresu średniej żywotności i trwałości.

2. Zastosowanie uszczelniaczy, klejów i innych produktów uszczelniających nieuwzględnionych na liście „Zalecane Kleje i uszczelniacze dla produktów z poliwęglanu firmy Palram" musi być za wyraźną zgodą producenta, którą można uzyskać poprzez lokalnego dystrybutora.
   Ważne: Miękkie uszczelki PCV i/ lub taśmy uszczelniające są absolutnie zabronione w użyciu, ponieważ są szkodliwe i mogą powodować uszkodzenie arkusza.

3. Korzystanie z materiałów, które nie są na liście, i/ lub które nie otrzymały wyraźnej zgody Producenta, może uszkodzić arkusze i spowodować utratę wszelkich gwarancji i zwolnić Producenta od odpowiedzialności za wykonanie arkuszy PALSUN.

4. Lokalny dystrybutor może dostarczyć dodatkowe informacje i przekazać materiały do badań i oceny ich zgodności

   z arkuszami PALSUN.

5. W celu uzyskania dodatkowych szczegółów, patrz Sekcja frezowania i łączenia na str. 27.

Wybór odpowiednich arkuszy PALSUN®

Arkusze PALSUN produkowane są w grubościach od 1,0 do 12 mm.

Arkusze PALTUF®

Przeznaczone głównie do użytku wewnętrznego (przezroczyste ścianki, wewnętrzne zastosowania projektowe, tarcze przemysłowe i elementy formowane termicznie). Są one również wykorzystywane w pawilonach (wystawach) lub innych tymczasowych konstrukcjach. Wykorzystanie arkuszy PALTUF na zewnątrz, dla stałych zastosowań, nawet na obszarach o łagodnym promieniowaniu UV (Europa Północna, USA, Kanada i podobne) nie jest zalecane.

Cienkie arkusze PALSUN®

Najczęściej stosowane w konstrukcjach tymczasowych (wystawy, pawilony itp). Produkty te mogą być również wykorzystywane w ogrodach zimowych lub innych ogrodniczych/ rolniczych konstrukcjach, gdzie gospodarka i niższe koszty są koniecznością. Są one używane wielokrotnie w zastosowaniach formowania termicznego, ich formy sprawiają, że są sztywne i nadają się do zadań specjalnych, znaków i innych elementów reklamowych.

Arkusze PALSUN® zastosowane jako stałe przeszklenie

Zaleca się stały montażu wewnątrz odpowiedniej ramy nośnej zrobionej z metalu (aluminium lub stali), drewna lub sztywnych profili PCV. Grubość oszklenia jest określona w zależności od szerokości ościeżnicy wspomnianej ramy, obciążenia wiatrem/ śniegiem podyktowanego warunkami środowiskowymi i przepisami budowlanymi w miejscu realizacji projektu.

Dystrybutor:
Scala Plastics Poland Sp. z o.o.
ul. Wrzesińska 70, 62-025 Kostrzyn Wlkp.
www.scalaplastics.pl , info@scalaplastics.pl