



SYSTEM NARZĘDZIOWY

ŻELKOTY I ŻYWICE – PRODUKCJA FORM
DO LAMINATÓW



GRUPA CIECH

TRADYCJA SIĘGAJĄCA 1945 ROKU | POZYCJA JEDNEGO Z **LIDERÓW** **EUROPEJSKIEGO RYNKU.**

Grupa Ciech to doświadczony partner w biznesie, który wytwarza i dostarcza surowce niezbędne dla rozwoju przemysłu na całym świecie. Głównymi produktami Grupy są: soda kalcynowana, środki ochrony roślin oraz żywice poliestrowe i epoksydowe produkowane w CIECH Sarzyna S.A.

System narzędziowy tworzą materiały o najwyższej jakości, które służą do wykonania doskonałej formy niezbędnej w produkcji laminatów.

Ważne jest, by użyte materiały stworzyły jeden, kompatybilny ze sobą system, który wyróżniać będzie doskonałe łączenie materiałów ze sobą.



SPIS TREŚCI

Żelkot TVE kolor P

Żelkot TVE kolor FP

Warstwa zewnętrzna 4

Polimal® TVE-2 WTP

Żywica barierowa 6

Żywica narzędziowa 6

Polimal® T104 WTP LP

Polimal® T104 WTP LP-1

Żywice narzędziowe 9

Warunki przetwarzania 12

Przykładowe tworzenie formy 13

Błędy w przetwórstwie 14

Dane i sugestie zawarte w niniejszym materiale są oparte na badaniach własnych i uważane przez nas za wiarygodne. Nie możemy jednak przyjąć żadnej odpowiedzialności za działania i straty wynikłe pośrednio lub bezpośrednio z użytkowania naszych produktów. Użytkownik powinien sprawdzić jakość, bezpieczeństwo i cechy produktu przed jego zastosowaniem. Dane zawarte w niniejszym materiale nie zastępują Kart Charakterystyki Niebezpiecznych Substancji oraz Arkuszy Technicznych, które są dokumentami nadrzędnymi i dostępnymi na życzenie klienta. Informacje odnośnie bezpiecznego postępowania dostępne są w Karcie Charakterystyki. Dane zawarte w katalogu nie stanowią podstawy do roszczeń gwarancyjnych. Luperox® – jest nazwą handlową zastrzeżoną dla produktów firmy ARKEMA.

ŻELKOT TVE KOLOR P ŻELKOT TVE KOLOR FP

WARSTWA
ZEWNIĘTRZNA

Żelkoty narzędziowe na bazie żywicy winyloestrowej, przeznaczone do nakładania metodą ręczną (**Żelkot TVE kolor P**) oraz natryskową (**Żelkot TVE kolor FP**).

ZASTOSOWANIE:

Żelkoty TVE kolor P i FP służą do wytwarzania powłok form z laminatu poliestrowo – szklanego, przeznaczonych do produkcji wyrobów z nienasyconych żywic poliestrowych oraz wyrobów betonowych.

Tworzą stabilną powierzchnię, odporną na działanie mediów chemicznych, rozpuszczalników, czynników mechanicznych, termicznych i starzeniowych. Posiadają dobrą odporność na agresywne środowisko cementu.

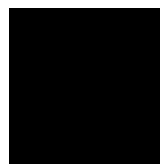
WŁAŚCIWOŚCI:

- niski skurcz polimeryzacyjny – eliminacja naprężeń i nierówności powłoki żelkotowej,
- dobre odpowietrzenie – brak pęcherzy powietrza w gotowym produkcie,
- doskonała rozlewność – wygładzanie śladów pędzla,
- korzystna charakterystyka utwardzania,
- możliwość użycia standardowego utwardzacza MEKP,
- wysoka odporność na starzenie, światło UV, wodę, rozpuszczalniki, media chemiczne – dłuższa żywotność produktu,
- zdolność do regeneracji (reparacji powierzchni),
- wysokie parametry mechaniczne – duża wytrzymałość otrzymanego produktu,
- eliminacja z układu toksycznej aminy – bezpieczeństwo użytkowania.



RODZAJE:

Żelkoty TVE oferujemy w podstawowych kolorach:



czarny



niebieski



zielony



niebieski 523

PODSTAWOWE PARAMETRY:

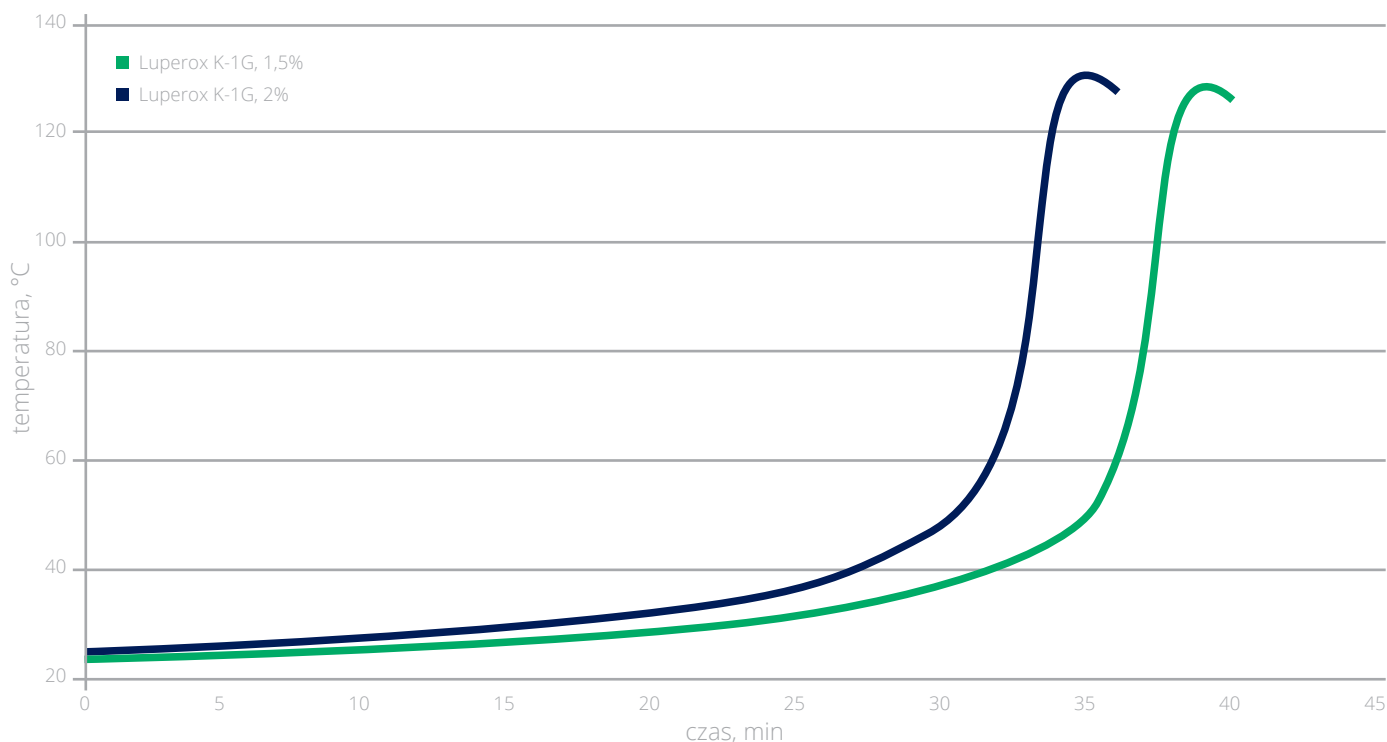
Parametr badany	j.m.	Żelkot TVE kolor P	Żelkot TVE kolor FP
Lepkość Brookfield wrz. 27/1	mPa·s	55 000 – 95 000	40 000 – 80 000
Czas żelowania*, 25°C	min	20 – 45	20 – 45

* Układ utwardzający: 1 kg żelkotu, 20 g Luperox® K-1G

PRZYKŁADOWE PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE:

Parametry	j.m.	Żelkot TVE zielony	Żelkot TVE czarny
Wytrzymałość na zginanie	MPa	94	105
Moduł sprężystości przy zginaniu	MPa	3800	3600
Naprężenia przy zerwaniu	MPa	44	49
Moduł sprężystości przy rozciąganiu	MPa	4000	3700
Udarność bez karbu	kJ/m ²	8	8
HDT	°C	85	85
Barcol po dotwardzaniu 110 °C przez 2 godz	°B	49	48
Absorpcja wody, po 24 godz	%	0,10	0,12
Absorpcja wody po 7 dniach	%	0,25	0,33
Skurcz objętościowy	%	1,60	1,50

PRZYKŁADOWY PRZEBIEG UTWARDZANIA ŻELKOTU TVE:



WARUNKI MAGAZYNOWANIA:

Żelkot należy przechowywać w opakowaniu zamkniętym, w magazynie suchym, przewiewnym, zacienionym, przystosowanym do magazynowania materiałów łatwopalnych, w temperaturze do 25°C. Unikać przegrzania żelkotu w okresie letnim, szczególnie z opakowań z których pobrano uprzednio część materiału – pozostawiona w opakowaniu reszta żelkotu będzie miała tendencje do samorzutnego utwardzenia pod wpływem ciepła i powietrza.

POLIMAL® TVE-2 WTP

Polimal TVE-2 WTP jest żywicą winyloestrową stosowaną jako:

- warstwa barierowa,
- żywica narzędziowa (formierska) przeznaczona do produkcji form poliestowo-szklanych,
- żywica konstrukcyjna winyloestrowa do produkcji laminatów.

WARSTWA BARIEROWA:

Warstwa barierowa stanowi dodatkową ochronę laminatu przed osmozą. Szczególnie dotyczy to produktów przeznaczonych do długotrwałego kontaktu z wodą np. sprzęt pływający. Dzięki swej elastyczności warstwa barierowa amortyzuje naprężenia występujące między żelkodem a laminatem zapewniając wysoką jakość powierzchni.

ŻYWICA NARZĘDZIOWA I KONSTRUKCYJNA:

Polimal TVE-2 WTP jest czystą, niewypełnioną, przyspieszoną, tiksotropowaną żywicą winyloestrową. Posiada wskaźnik procesu utwardzania, łatwo zwilża matę i tkaninę szklaną, prawidłowo stosowana nie tworzy zacieków. Posiada wysokie parametry mechaniczne, dużą odporność chemiczną i termiczną oraz niską wodochłonność. Tworzy wytrzymały laminat odporny na zmiany i procesy starzeniowe.

WŁAŚCIWOŚCI:

- niewielki skurcz polimeryzacyjny – eliminacja naprężeń wewnątrz materiału oraz doskonałe odwzorowanie modelu,
- wysoka wydajność – mniejsze zużycie żywicy,
- ułatwiona aplikacja – doskonała rozlewność,
- dobre odpowietrzenie – brak pęcherzy powietrza w gotowym laminacie,
- doskonała zwilżalność – świetne przesycenie włókna szklanego,
- żywica preakcelerowana – zawiera przyspieszacz i promotor – nie wymaga dodawania innych substancji pomocniczych (poza utwardzaczem),
- korzystna charakterystyka utwardzania,
- barwny wskaźnik utwardzania – umożliwia kontrolę obecności utwardzacza oraz wizualną ocenę przesycenia maty szklanej żywicą i utwardzania żywicy,
- możliwość użycia standardowego utwardzacza MEKP,
- wysoka odporność na starzenie, światło UV, wodę, rozpuszczalniki, media chemiczne – długa żywotność otrzymanego produktu,
- wysokie parametry mechaniczne – wytrzymałość otrzymanego produktu,
- eliminacja toksycznej aminy – bezpieczeństwo użytkowania.

Można prowadzić laminowanie metodą „mokre na mokre”, co pozwala w krótkim czasie, w jednym cyklu produkcyjnym uzyskać laminat o małej lub średniej grubości. Podczas mieszania z utwardzaczem, żywica traci barwę niebieską. Pozwala to kontrolować dokładność wymieszania (rozprowadzenia) utwardzacza w masie żywicy oraz zapobiega użyciu żywicy bez utwardzacza.



PODSTAWOWE PARAMETRY:

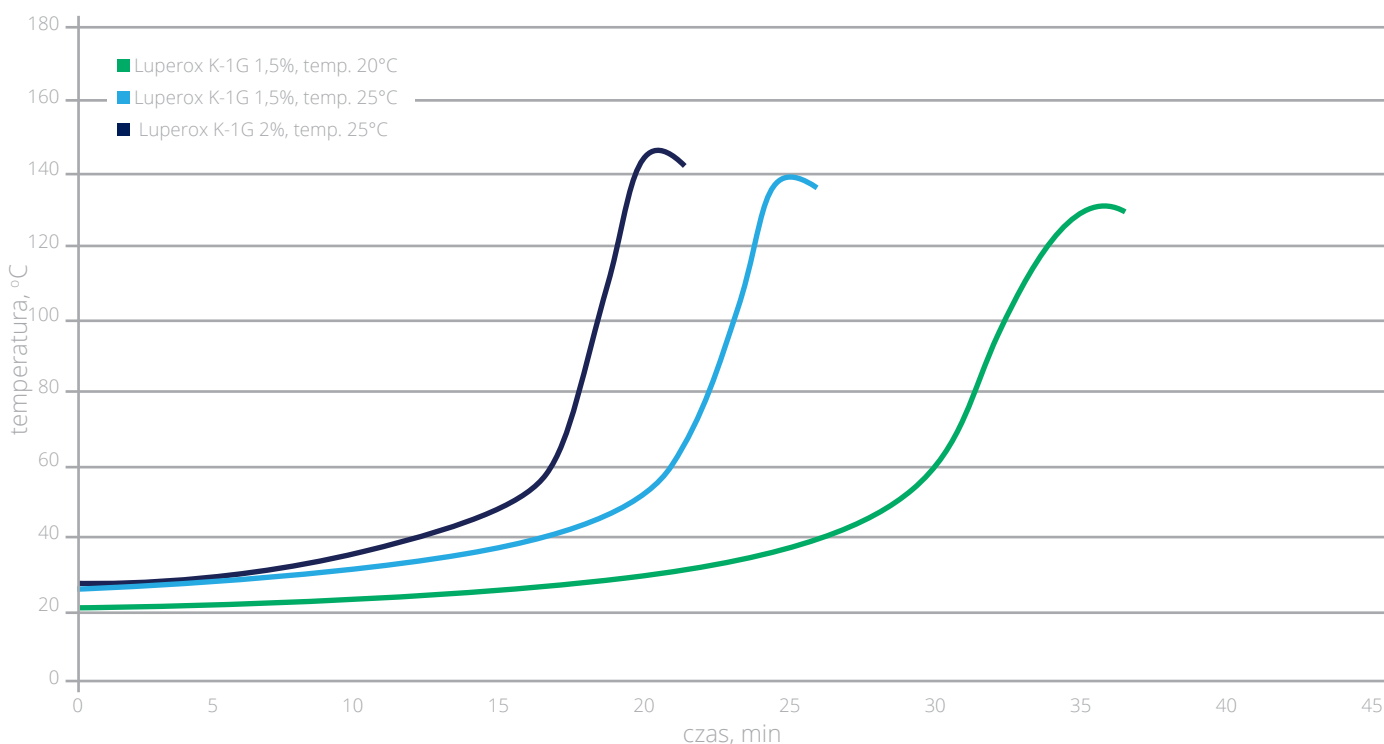
Parametr	j.m.	Polimal TVE-2 WTP
Lepkość, Brookfield, wrz. 21/5	mPa·s	1100 ÷ 1700
Lepkość, Brookfield, wrz. 21/50	mPa·s	500 ÷ 700
Czas żelowania z 2% MEKP	min	15 ÷ 40
Czas żelowania z 1,5% MEKP	min	25 ÷ 50

Lepkość, w 25°C, Czas żelowania – w 25°C, MEKP średnioaktywny

PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE:

Parametry	j.m.	Polimal TVE-2 WTP
Wytrzymałość na zginanie	MPa	135
Moduł sprężystości przy zginaniu	MPa	3500
Naprężenia przy zerwaniu	MPa	80
Moduł sprężystości przy rozciąganiu	MPa	3500
HDT	°C	100
Udarność, bez karbu	kJ/m ²	20
Barcol	°B	40

PRZYKŁADOWY PRZEBIEG UTWARDZANIA ŻYWICY POLIMAL TVE-2 WTP:



POLIMAL® TVE-2 WTP

PRZYKŁADOWA CHARAKTERYSTYKA LAMINATU:

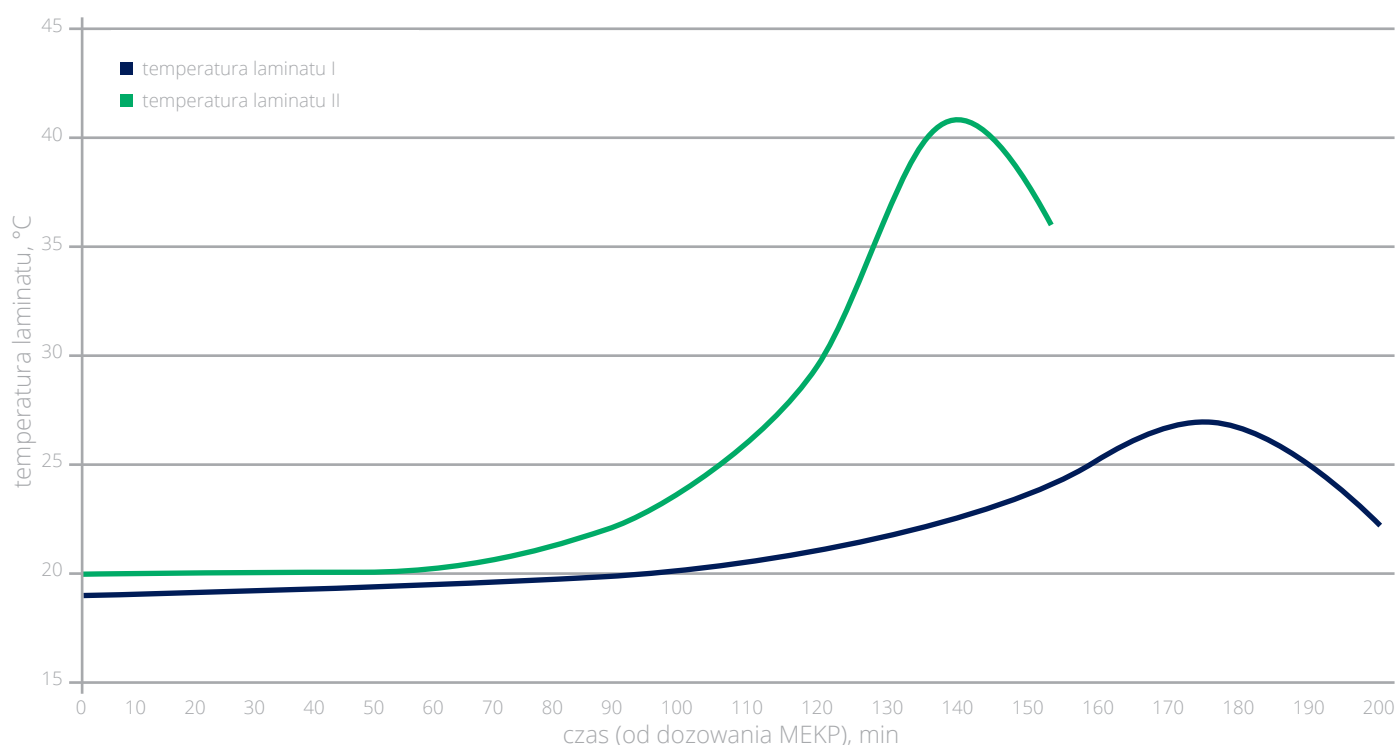
PRZYGOTOWANIE LAMINATU:

Materiał - skład laminatu	Laminat I	Laminat II
Utwardzacz MEKP	1,50 %	1,50 %
Mata szklana „150”	1 warstwa	1 warstwa
Mata szklana „450”	3 warstwy	7 warstw
Skład laminatu, żywica: szkło, %	68 : 32	67 : 33
Szacunkowa waga laminatu, kg/m ²	4,8	10

POMIAR TEMPERATURY LAMINATU PODCZAS WYTWARZANIA LAMINATU METODĄ „MOKRE NA MOKRE”:

Pomiar	Laminat I	Laminat II
Temp. otoczenia	19 ÷ 20°C	
Max temp. laminatu	27°C	42,9°C
Czas do uzyskania Tmax	2 godz. 50 min.	2 godz. 15 min.

PRZEBIEG UTWARDZANIA ŻYWICY W CZASIE WYKONYWANIA LAMINATU POLIESTROWO-SZKLANEGO:



Nienasycone żywice poliestrowe na bazie żywicy ortoftalowej.

Polimal T104 WTP LP – przyspieszona, tiksotropowana, wypełniona żywica narzędziowa. Posiada wskaźnik procesu utwardzania. Łatwo zwilża matę i tkaninę szklaną. Charakteryzuje się bardzo niskim skurczem polimeryzacyjnym (poniżej 1% w odlewie czystej żywicy).

Polimal T104 WTP LP-1 – „ekonomiczna” wersja żywicy narzędziowej o małym skurczu polimeryzacyjnym. Przyspieszona, tiksotropowana, wypełniona. Posiada wskaźnik procesu utwardzania. Łatwo zwilża matę i tkaninę szklaną. Charakteryzuje się niskim skurczem polimeryzacyjnym (ok. 2% w odlewie czystej żywicy).

ZASTOSOWANIE:

Do produkcji form poliestrowo – szklanych.



WŁAŚCIWOŚCI:

- niski skurcz polimeryzacyjny – eliminacja naprężeń wewnątrz materiału oraz doskonałe odwzorowanie modelu,
- niski szczyt termiczny – pozwala na produkcję laminatu metodą „mokre na mokre”,
- dobre odpowietrzenie – brak pęcherzy powietrza w gotowym laminacie,
- doskonała zwilżalność – świetne przesycenie włókna szklanego,
- korzystna charakterystyka utwardzania – po utwardzeniu uzyskuje się suchą powierzchnię,
- barwny wskaźnik utwardzania – umożliwia kontrolę obecności utwardzacza oraz wizualną ocenę przesycenia maty szklanej żywicą i utwardzania żywicy.

Obie żywice można laminować metodą „mokre na mokre”, co pozwala w krótkim czasie, w jednym cyklu produkcyjnym uzyskać laminat. Podczas mieszania z utwardzaczem żywice zmieniają barwę z mleczno-niebieskiej na mleczno-zieloną, seledynową. Pozwala to kontrolować dokładność wymieszania (rozprowadzenia) utwardzacza w masie żywicy oraz zapobiega użyciu żywicy bez utwardzacza.

W krótkim czasie żywica przechodzi w stan bezbarwny, mleczny.

PODSTAWOWE PARAMETRY:

Parametr badany	j.m.	Wartość
Lepkość, Brookfield, wrz. 21/2	mPa-s	1800 ÷ 3000
Lepkość, Brookfield, wrz. 21/20	mPa-s	750 ÷ 1200
Czas żelowania z 2% MEKP	min	15 ÷ 30
Czas żelowania z 1,5% MEKP	min	25 ÷ 50

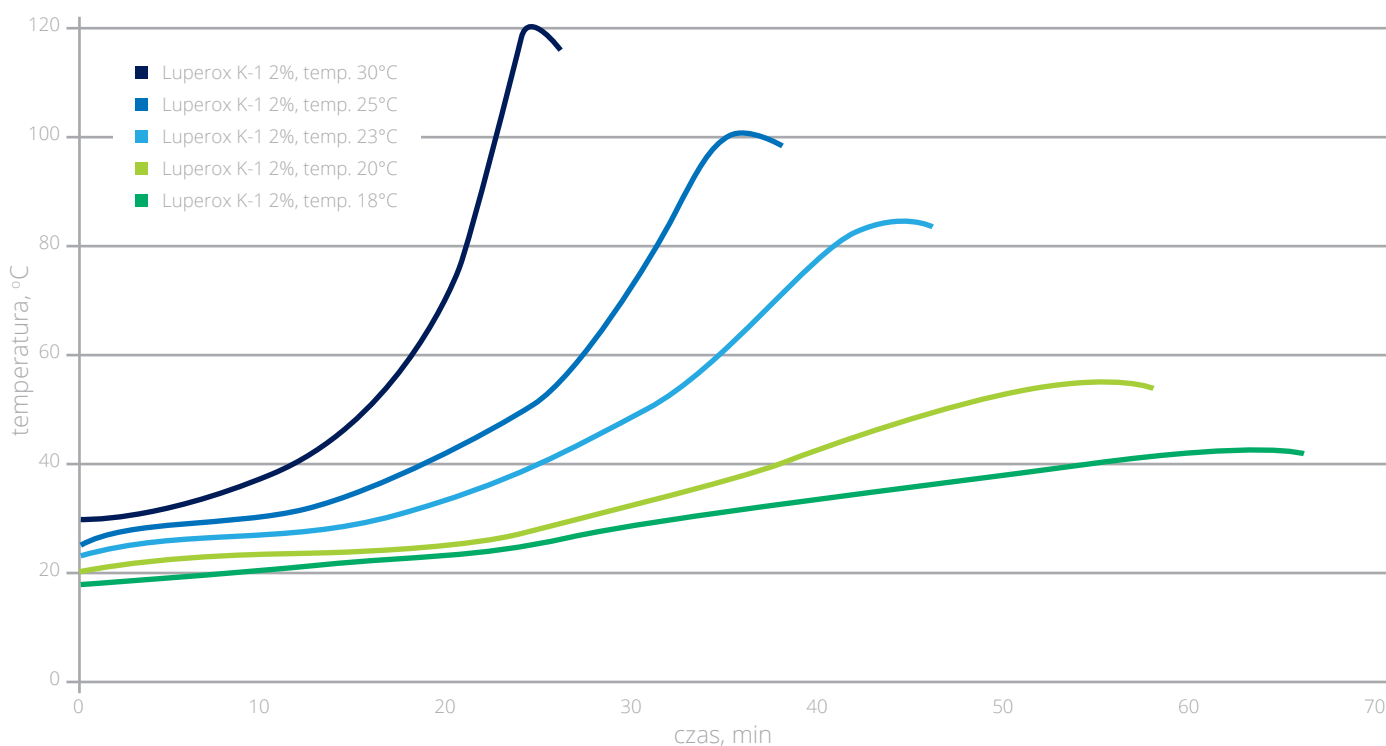
Lepkość, w 25°C, Czas żelowania – w 25°C, MEKP średnioaktywny

PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE*:

Parametry	j.m.	Polimal T104 WTP LP
Wytrzymałość na zginanie	MPa	55
Moduł sprężystości przy zginaniu	MPa	4000
Napężenie przy zerwaniu	MPa	36
Moduł sprężystości przy rozciąganiu	MPa	4500
HDT	°C	85
Barcol	°B	52
Skurcz polimeryzacyjny objętościowy (odlewu)	%	< 1
Gęstość	g/cm ³	1,35

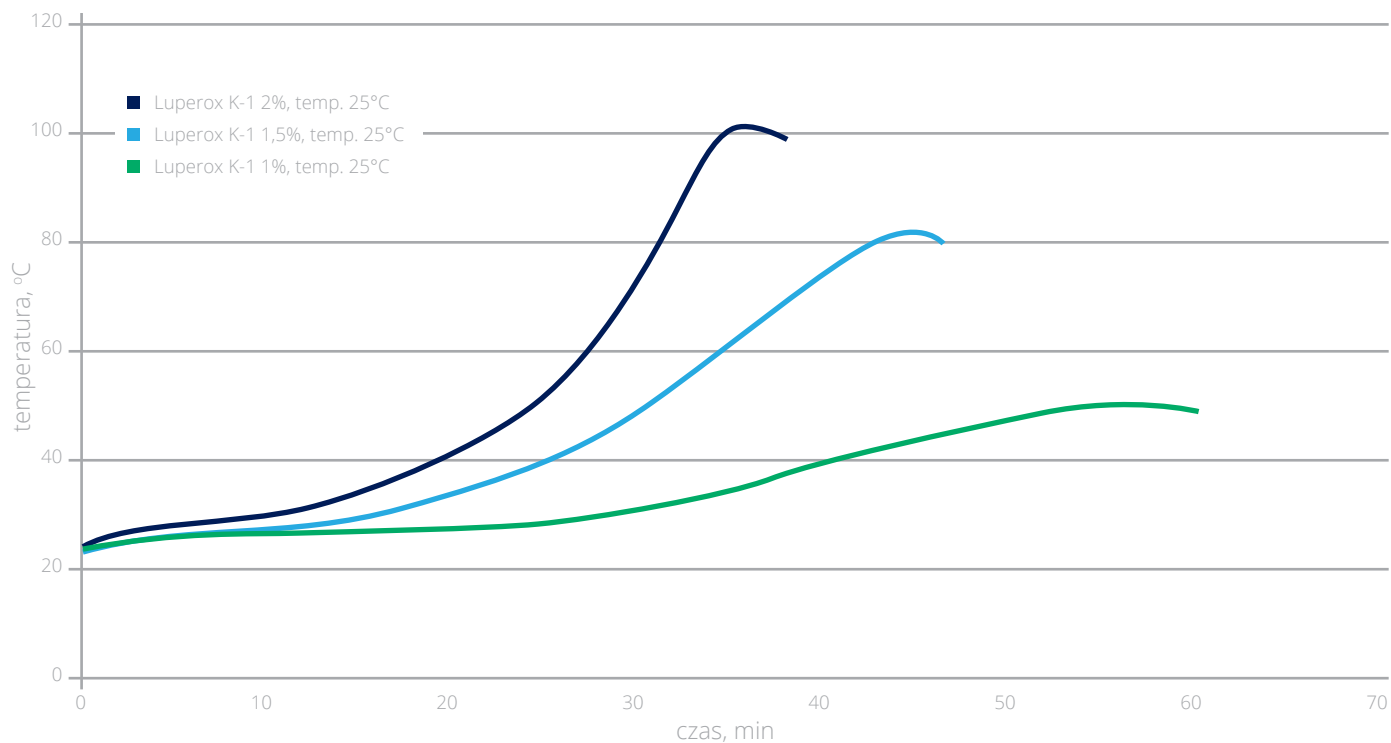
* Sezonowanie: 2 h w temp. 80°C. Pomiar wodochłonności – próby sezonowane 16 h w 40°C, 24 h w temp. pokojowej.

REAKTYWNOŚĆ W ZALEŻNOŚCI OD TEMPERATURY OTOCZENIA*:



* Przykładowe dane.

REAKTYWNOŚĆ W FUNKCJI NAMIARU INICJATORA MEKP*:



* Przykładowe dane.

PRZYKŁADOWA CHARAKTERYSTYKA LAMINATU:

Budowa laminatu	Skład wagowy laminatu
Polimal T104 WTP LP (LP-1)	Żywica: mata szklana 73% : 27%
Mata szklana „150” – 1 warstwa	
Mata szklana „300” – 3 warstwy	
Mata szklana „450” – 4 warstwy	
Waga laminatu: 10 ÷ 11 kg/m ²	



WARUNKI PRZETWARZANIA

ŻELKOT TVE KOLOR P

ŻELKOT TVE KOLOR FP

Wymagane jest użycie do przetwórstwa żelkotu posiadającego temperaturę co najmniej 16°C. Dobre utwardzanie wymaga temperatury otoczenia co najmniej 18°C i niskiej wilgotności powietrza.

Przygotowanie żelkotu do przetworzenia:

- dokładnie wymieszać żelkot w opakowaniu fabrycznym,
- pobrać ilość potrzebną do pracy,
- do żelkotu dodać odmierzoną ilość średnio aktywnego utwardzacza MEKP w ilości 1-2% i dokładnie wymieszać.

Sterowanie czasem żelowania prowadzić za pomocą namiaru utwardzacza.

Zaletą żelkotu jest możliwość stosowania standardowego utwardzacza do nienasyconych żywic poliestrowych typu MEKP, np. Luperox® K-1S (lub innego średnioaktywnego MEKP) lub utwardzaczy specjalnych do żywic winyloestrowych.

Forma z żelkotem narzędziowym wymaga sezonowania, celem uzyskania pełnych parametrów wytrzymałościowych żelkotu. Przykładowo może to być 10 – 14 dni sezonowania w temp. pokojowej.

POLIMAL® T104 WTP LP

POLIMAL® T104 WTP LP-1

POLIMAL® TVE-2 WTP

Wymagane jest użycie do przetwórstwa żywicy posiadającej temperaturę co najmniej 16°C. Dla dobrego utwardzenia wymagana jest temperatura otoczenia co najmniej 20°C i niska wilgotność powietrza.

Przygotowanie żywicy do przetworzenia:

- dokładnie wymieszać żywice w opakowaniu fabrycznym,
- pobrać ilość potrzebną do pracy,
- do żywicy dodać odmierzoną ilość średnio aktywnego utwardzacza MEKP w ilości 1,5-2% i dokładnie wymieszać.

Sterowanie czasem żelowania prowadzić za pomocą zmiany ilości utwardzacza. Nie należy jednak stosować mniej niż 1,2% i więcej niż 2,5% MEKP. W razie konieczności (długi okres magazynowania) można przed dozowaniem utwardzacza dodać do żywicy niewielką ilość sykatywy kobaltowej 10% Co (rzędu 0,5 ml/kg).

Stosować standardowe utwardzacze do nienasyconych żywic poliestrowych typu MEKP (dla Polimal TVE-2 WTP istnieje możliwość stosowania również utwardzaczy przeznaczonych do utwardzania żywic winyloestrowych).

PRZYKŁADOWE TWORZENIE FORMY

NAKŁADANIE ŻELKOTU

Po przygotowaniu modelu i po nałożeniu warstwy rozdzielczej nałożyć warstwę żelkotu. Stanowi ona zewnętrzną warstwę formy. Może być nakładany za pomocą pistoletu natryskowego (Żelkot TVE kolor FP) lub ręcznie (Żelkot TVE kolor P).

Właściwa grubość żelkotu decyduje o trwałości formy i powinna wynosić ok. 0,8 – 1 mm. Żelkot powinien być nakładany dwukrotnie. Zaleca się kontrolne sprawdzenie grubości warstwy na mokro „grzebieniem”.

Po utwardzeniu pierwszej warstwy nałożyć drugą warstwę żelkotu. Aby sprawdzić czy pierwsza warstwa żelkotu jest już odpowiednio utwardzona i gotowa do nałożenia kolejnej warstwy należy delikatnie przesunąć suchym i czystym palcem po powierzchni – żelkot nie powinien pozostawiać śladów ani też być suchy, w pełni utwardzony. W przypadku natrysku druga warstwa może być kładzona wcześniej, po odpowietrzeniu pierwszej. Druga warstwa powinna mieć grubość 80% warstwy pierwszej.

Ważne aby wszystkie warstwy były nakładane równo i dokładnie.

NAKŁADANIE WARSTWY BARIEROWEJ

Po utwardzeniu drugiej warstwy żelkotu rozpocząć kolejny etap laminowania – nałożenie warstwy żywicy barierowej, następnie ułożyć cienką matę szklaną (korzystnie welon szklany). Należy zwrócić uwagę na weliminowanie wszelkich pęcherzy powietrza w warstwie barierowej pokrytej welonem szklanym – tak aby przesycenie maty następowało „od spodu”. Taki zabieg eliminuje niebezpieczeństwo powstawania pęcherzy powietrza w laminacie.

Jako żywicy alternatywnej do Polimal TVE-2 WTP można również użyć żywicy np. Polimal VE 2MM T.

NAKŁADANIE ŻYWICY DO LAMINOWANIA

Po wykonaniu warstwy barierowej można przystąpić do dalszego laminowania.

Nanieść żywicę narzędziową i nałożyć na nią matę szklaną. Przesycać matę szklaną za pomocą pędzla lub wałka. Kolejne warstwy laminatu można wykonywać metodą „mokre na mokre” – pozwala to na szybkie otrzymanie formy i zmniejsza emisję styrenu. Pierwsze warstwy maty powinny mieć mniejszą gramaturę (np. „150” i „300” g/m²). Kolejne warstwy maty należy zwilżyć w całości żywicą. Na miejsca nieprzesycone (jaśniejsze) nanieść brakującą ilość żywicy. Unikać nadmiaru i nadlewów żywicy. Wałkować laminat wałkiem teflonowym lub metalowym w celu usunięcia pęcherzy powietrza. Ostatnia warstwa laminatu powinna być wykonana z topkotu (ewentualnie z żywicy zawierającej parafinę).

BŁĘDY W PRZETWÓRSTWIE

WSKAZÓWKI I UWAGI DOTYCZĄCE UNIKANIA BŁĘDÓW PRZY PRODUKCJI FORM W PRZETWÓRSTWIE LAMINATU:

Przed rozpoczęciem prac należy dokonać oceny parametrów:

- temperatura formy,
- temperatura i wilgotność w otoczeniu,
- temperatura żelkotu i żywicy,
- wentylacja nie powodująca przepływu powietrza wokół formy,
- kontrola czy model nie podlega okresowym i miejscowym działaniom promieni słonecznych,
- w pomieszczeniu, w którym wykonuje się formę, nie należy prowadzić innych prac szczególnie: szlifowania, polerowania, piłowania, itp. powodujących zapylenie pomieszczenia,
- należy bardzo ostrożnie dodawać inicjator do układu aby uniknąć rozpryskiwania się cieczy,
- wszystkie prace prowadzić zgodnie z zasadami BHP.

Przyczyny wad warstwy żelkotu:

- zbyt gruba lub zbyt cienka warstwa żelkotu,
- nieodpowiednia technika nakładania,
- nieodpowiedni dobór sprzętu,
- ładunek elektrostatyczny na powierzchni formy,
- niewyczyszczony model,
- nieodpowiednia ilość utwardzacza,
- nieodpowiednia temperatura i wilgotność otoczenia,
- zbyt wcześnie lub zbyt późne położenie laminatu.

Przyczyny wad laminatu:

- niedostateczne utwardzenie pierwszej warstwy laminatu,
- błędy przy nakładaniu maty szklanej – pozostawienie pęcherzy powietrza,
- stosowanie mat szklanych o niewłaściwej gramaturze,
- nadmiarowa ilość żywicy powoduje zacieki.