

# **SPRAWOZDANIE CZĘŚCIOWE PT : BADANIA ŚRODKÓW KLEJĄCYCH.**

**Opracowali :**

**Robert Sasal**

**Grzegorz Dygas**

**Tomasz Napora**

## **Do badań wybrano następujące kleje:**

### **DREWNOWIL-S firmy ELCHEM-B**

Jest to klej winylowy PVA, który jest mieszaniną wodnej dyspersji poliocetanu winylu. Klej ten nie zawiera w swoim składzie rozpuszczalników organicznych. Przeznaczony jest do przemysłu meblarskiego, głównie do klejenia drewna, oklein drewnopodobnych, do łączenia drewna z laminatami, papierem i tkaninami obiciowymi. Można używać go wewnątrz pomieszczeń. Klej posiada atest PZH: HK/B/0759/01/2016. Nie jest to klej konstrukcyjny, tzn. nie jest przeznaczony do przenoszenia znacznych obciążeń mechanicznych. Pomimo tego spoina wykonana za pomocą tego kleju charakteryzuje się wytrzymałością na ścinanie drewna bukowego po 15min. na poziomie nie mniejszym niż 3.0 Mpa. Natomiast po 24h (czas pełnego zaschnięcia) spoina uzyskuje wytrzymałość na poziomie 9.0 Mpa.

Co ważne klej tego typu jest niepalny, oparty na wodnych rozpuszczalnikach. Dzięki temu można go rozcieńczać wodą, co umożliwia nanoszenie go różnymi dyszami pistoletów natryskowych. Klej można nanosić natryskowo lub mechanicznie pędzlem, bądź szpachlą. Smarować należy obie łączone powierzchnie, które następnie należy ze sobą ścisnąć. Czas ściśnięcia powinien wynosić przynajmniej 8 minut przy ciśnieniu prasowania na poziomie 0,1-0,5 N/mm<sup>2</sup>. Maksymalna temperatura w której można przeprowadzić proces prasowania wynosi 40°C.

Zgodnie z kartą katalogową optymalną temperaturą klejenia jest zakres 15-20stC. Klejone powierzchnie muszą być oczyszczone (brak pyłu, wiórów), o określonej wilgotności do max 12%. Niestety klej nie jest obojętny dla człowieka. Pomieszczenie w którym dokonano procesu klejenia należy wywietrzyć. Należy również unikać kontaktu z gołą skórą.



rys.1. klej DREWNOWIL-S

## DREWNOKOL

Kolejnym badanym klejem był klej DREWNOKOL przeznaczony do klejenia elementów drewnianych. Jest to również klej oparty na związkach winylu PVA pochodzących od wodnej dyspersji polioctanu winylu. Klej nie zawiera rozpuszczalników organicznych. Klej ten charakteryzuje się wodoodpornością i szybkim czasem zasychania miejsca spajania. Spoina wykonana za pomocą tego kleju posiada wysoki współczynnik przyczepności (spajalności). W przeciwieństwie do kleju DREWNOWIL-S kleju DREWNOKOL można wykorzystać do łączenia elementów konstrukcyjnych. Produkt przeznaczony jest do łączenia takich materiałów jak drewno, w tym gatunki egzotyczne, sklejkę, płyty wiórowe itp. Stosować go można zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz pomieszczeń. Klej ten posiada atest PZH HB/B/0759/02/2016.

Znormalizowana wytrzymałość na ścinanie drewna bukowego po 15min. wynosi min. 4MPa, natomiast po 24h, czyli po czasie pełnego schnięcia, min. 10MPa. Podobnie jak klej DREWNOWIL-S, klej ten jest niepalny i można go rozcieńczać wodą. Nanoszenie jest zbliżone jak w przypadku kleju DREWNOWIL-S. Po wyschnięciu klej spełnia klasę wodoodporności D3.



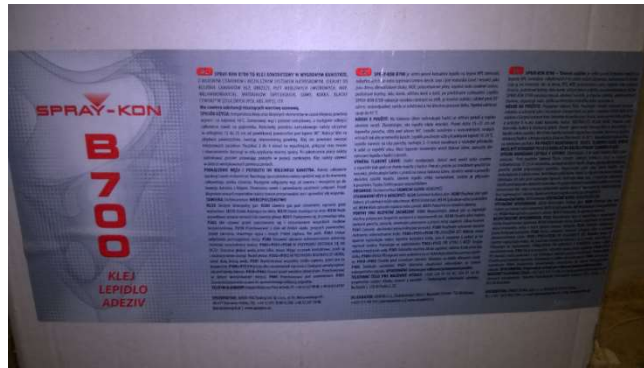
rys.2 klej DREWNOKOL

## SPRAY-KON B700

Jest to klej kontaktowy, uniwersalny, przeznaczony do zastosowań w przemyśle meblarskim, do łączenia takich materiałów jak laminaty HPL, płyty meblowe, obrzeża PCV, ABS, korek, blachy, tkaniny itp. Został oparty o związek dichlorometanu. Jest to klej przeznaczony do nanoszenia za pomocą pistoletu. Klej bardzo szybko odparowuje, dzięki temu sprawdza się do klejenia niechłonnych podłoży takich jak np. płyta laminatowa.

Klej dostarczany jest w zbiornikach pod ciśnieniem, w zestawie można zamówić również specjalny pistolet do nanoszenia. Konstrukcja pistoletu sprawia, że nie wymaga on czyszczenia, co przy jednostkowej produkcji meblarskiej ma całkiem duże znaczenie, znacząco ułatwiając pracę. Mieszanina klejowa SPRAY-KON B700 została zakwalifikowana zgodnie z Rozporządzeniem jako substancja stwarzająca zagrożenie. Zawiera gaz pod ciśnieniem, w związku z powyższym wystawienie zbiornika na oddziaływanie dużej temperatury może doprowadzić do eksplozji. Klej ten jest również silnie łatwopalny i oddziałuje niekorzystnie na zdrowie człowieka. Zakłada się nawet, że może wywoływać choroby nowotworowe. W związku z powyższym niezbędne jest używanie środków ochrony osobistej przy nanoszeniu kleju oraz przechowywanie zbiornika w bezpiecznym, odseparowanym miejscu.

Producent nie podaje właściwości mechanicznych, ograniczając się do stwierdzenia, że są wystarczające. W ramach prac nad realizacją projektu, klej SPRAY-KON B700 zostanie przebadany pod tym kątem.



rys.3 klej SPRAY-KON B700

## TERMOLITE TE-45

Jest to klej topliwy, wykonany na bazie kopolimerów EVA i żywic syntetycznych, dedykowany do oklejarek tj. maszyn do oklejania krawędzi płyt meblarskich. Klej jest dedykowany do wykorzystania przy materiałach takich jak drewno lite, płyta wiórowa, MDF, HDF, łącząc je z obrzeżem PCV, obrzeżem termoplastycznym ABS, PP, lub też obrzeżem z drewna litego lub produktów drewnopochodnych. Oprócz zastosowania w oklejarkach, można go nakładać również ręcznie. Podczas procesu nakładania, powierzchnie muszą być wolne od zanieczyszczeń (pyły, wióry itp.) Klej powinien zostać stopiony w topielniku, przy zatrzymanej rolce nakładającej. Odpowiednia temperatura aplikacji waha się w zakresie 130-150°C. Natomiast wilgotność materiału powinna się wahać w przedziale 8-10%. Zakres temperaturowy sprawia, że należy uważnie dobierać materiał obrzeżowy, gdyż niektóre materiały z tworzyw sztucznych w temperaturze klejenia mogą ulec deformacji lub też mogą zmienić barwę. Temperatura otoczenia w której można przeprowadzić proces klejenia to minimum 10°C. Klej cechują średnie właściwości wytrzymałościowe oraz odporność termiczna na poziomie 70-75°C.



rys.4. Klej TERMOLITE TE-45

## OPIS BADAŃ

Zastosowanie odpowiedniego kleju jest niezbędne w meblarstwie ze względu na często występujące różnego rodzaju kształty i krzywizny, podyktowane projektem architektonicznym i trudne do spełnienia przy zastosowaniu innego systemu spoinowania. Ponadto w zastosowaniu do mebli kuchennych połączenia klejone muszą cechować się bezpieczeństwem w kontakcie z żywnością, co oznacza, że spoiny i materiały muszą wykazywać pewną chemoodporność i odporność na działanie czynników biotycznych.

Ze względu na wytrzymałość mechaniczną i właściwości po zastygnięciu, taką grupę stanowią kleje oparte na żywicach fenolowo-formaldehydowych. Jednakże wydzielanie formaldehydu w trakcie procesu krzepnięcia sprawia, że poszukuje się rozwiązań alternatywnych. Innym zastosowaniem klejów na bazie fenolowo formaldehydowej są kleje melaminowo mocznikowo formaldehydowe. Kleje te charakteryzują się spoiną o porównywalnych charakterystykach wytrzymałościowo odpornościowych do klejów fenolowo-formaldehydowych, jednakże ich przewagą jest bezbarwność spoiny i możliwość klejenia w procesie jednoetapowym lub dwuetapowym z oddzielnym utwardzaczem. W roli utwardzaczy wykorzystuje się mieszaniny oparte o związki tiksotropowych roztworów kwasu mrówkowego o stężeniu masowym wynoszącym do 20% oraz nieorganicznych substancji wypełniających do 30%. Resztę wypełniają środki pomocnicze.

Kolejną grupą coraz częściej spotykanych środków klejących są kleje bazujące na polimerach poliaddycyjnych. Sporządza się je ze związków wodoru na bazie poliestrów lub politerów wymieszanych z prepolimerami izocyjanianowymi. Wiązanie kleju następuje na skutek oddziaływania wody zawartej w powietrzu lub klejonym materiale. Takie połączenie zapewnia bardzo dobre z punktu widzenia chemicznego wiązania dodatkowo powodując hydrofobizację warst drewna znajdujących się bezpośrednio przy spoinie. Kleje tego typu oferowane są w wielu wariantach różniących się od siebie reaktywnością i sposobami aplikacji. Grupa klejów z tej rodziny posiada więc mocno zróżnicowane zastosowanie.

## **Badania**

Badania przeprowadzono z płyty wiórowej ze wzmocnieniem w postaci stalowej ścianki. Płyty zostały sklejone ze sobą zgodnie z technologią producenta, a następnie obciążane statycznie aż do rozerwania. Mierzona była masa obciążenia, która następnie została przeliczona na oddziałującą siłę.

Przygotowane próbki miały wymiary 15x15cm i były połączone ze sobą z przesunięciem względem powierzchni styku o 1cm wzdłuż i 1cm wszerz. Powierzchnia pokryta klejem miała wymiar 5cm x 5cm. Przykładowe zdjęcie z przygotowywania próbek przedstawiono poniżej.



rys.5. przygotowywanie próbek badawczych.

wyniki badań przedstawiono w poniższych tabelach.

oznaczenia:

1. Klej DREWNOWIL-S
2. Klej DREWNOKOL
3. Klej SPRAY-KON B700
4. Klej TERMOLITE TE-45

Wyniki badań po 15min od połączenia.			
nr kleju	1.próbka [Mpa]	2.próbka [Mpa]	3.próbka [Mpa]
<b>1</b>	4	3,8	3,8
<b>2</b>	5	5,2	5,1
<b>3</b>	5,5	5,7	5,5
<b>4</b>	2	2,1	2,1

tab.1 Wyniki badań po 15 min. od połączenia próbek

rys.6. Wyniki badań po 15 min. od połączenia próbek

Wyniki badań po 24h od połączenia.			
nr kleju	1.próbka [Mpa]	2.próbka [Mpa]	3.próbka [Mpa]
<b>1</b>	9	9,2	9,1
<b>2</b>	16,6	16,4	16,5
<b>3</b>	17,3	17,5	17,1
<b>4</b>	4	4,4	3

tab.2. Wyniki badań po 24h od połączenia próbek

rys.7. Wyniki badań po 24h od połączenia próbek