

Wyniki testów kitu do konstrukcji drewnianych Woodchink

Woodchink to kit na bazie dyspersji akrylowych stworzony specjalnie dla kitowania oraz wypełniania szczelin między balami domów drewnianych. Nadaje się do stosowania zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz pomieszczeń. Kit posiada gruboziarnistą strukturę, która pod względem estetycznym zapobiega zbędnemu połyskowi wypełnionej szczeliny i jednocześnie zabrania temu, aby w sytuacji, kiedy w miarę upływu czasu będzie dochodziło do osadzania się kurzu lub innych zabrudzeń na powierzchni kitu, nie dochodziło do zakłóceń estetycznych.

Ze względu na deklarowane zastosowanie produktu jest oczywiste, że kit do konstrukcji drewnianych Woodchink musi spełniać wysokie wymagania. Przede wszystkim zewnętrzne aplikacje materiału wymagają wysoki poziom właściwości użytkowych kitu. Z tego punktu widzenia do najważniejszych należą trzy rodzaje właściwości:

- 1) Ze względu na zmienną zawartość wody w drewnie a co za tym idzie zmiany objętościowe szczelin jest niezbędne, aby kit wykazywał się wysokim poziomem wydłużenia przy zerwaniu. Wydłużenie przy zerwaniu kitu Woodchink zostało ustalone i sprawdzone na podstawie wyników badania według normy ČSN EN ISO 8339 Konstrukcje budowlane – materiały uszczelniające – kity – Wytrzymałość materiału na rozciąganie (wydłużenie przy zerwaniu) i na podstawie normy ČSN ISO 37 – Guma, wulkanizowany lub termoplastyczny elastomer – Wytrzymałość materiału na rozciąganie

Wytrzymałość materiału na rozciąganie na podstawie badań według normy ČSN EN ISO 8339

Próbki w postaci dwóch graniastosłupów z drewna świerkowego o rozmiarach 75 x 25 x 12 mm sklejono kitem Woodchink przy pomocy sześcianików dystancyjnych w celu wytworzenia szczeliny próbnej o rozmiarach 51 x 12 x 12 mm. Tym sposobem przygotowane ciała próbne pozostawiono do schnięcia na 37 dni przy temperaturze 23±2°C i względnej wilgoci powietrza 55±5 %. Po upływie danego czasu zmierzono przy pomocy maszyny do badań wytrzymałościowych wytrzymałość zmęczeniową, wydłużenie przy zerwaniu, wytrzymałość na rozciąganie oraz uszkodzenie zmęczeniowe. Wyniki znajdują się w tablicy 1.

Tablica1: Wyniki badań wytrzymałości na rozciąganie wg ČSN EN ISO 8339

Woodchink – standardowe ułożenie na 37 dni (temperatura 23±2°C, względna wilgoć powietrza 55±5 %), długość szczeliny 51 mm, szerokość szczeliny 12 mm, grubość szczeliny 12 mm, powierzchnia przekroju szczeliny 612 mm²				
Ciało próbne	Wytrzymałość zmęczeniowa* [%]	Wydłużenie przy zerwaniu [%]	Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	Uszkodzenie zmęczeniowe [% K]**
1	58	133	0,165	100
2	67	133	0,165	100
3	58	133	0,163	100
4	67	125	0,170	100
5	67	125	0,162	100
średnica	63	130	0,165	100

* podczas wydłużania próbek występowały lokalne zaburzenia w miejscu kontaktu z gruboziarnistym spoiwem, uszkodzenie zmęczeniowe wyraża się procentowym zwiększeniem początkowej szerokości szczeliny przy osiągnięciu długości, przy której nastąpiło pierwsze lokalne uszkodzenie

** % K wyrażają procentualny udział przekroju powierzchni, w której nastąpiło zerwanie ciała próbnego w masie kitu, reszta do 100 % stanowi część powierzchni przekroju, w której nastąpiło zerwanie w miejscu kontaktu drewna i kitu

Z tab.1 wynika, że w przypadku wydłużenia szczeliny średnio o 63 % (tzn. wielokrotność 1,63 pierwotnej szerokości szczeliny) kit nie wykazywał się absolutnie żadnymi zmianami funkcjonowania, ani zmianami estetycznymi. Powyżej tej wartości w miejscu kontaktu gruboziarnistych wypełniaczy i spoiwa zaczęły się pojawiać lokalnie drobne ledwo okiem spostrzegane szczelinki. Zerwanie kitu występowało średnio dopiero przy wydłużeniu o 130 %, tzn. przy wydłużeniu o wielokrotność 2.3 pierwotnej szerokości szczeliny. Adhezja kitu w stosunku do drewna okazała się być absolutnie znakomitą, na co wskazuje 100 % uszkodzenie kohezyjne przy wydłużeniu próbki, tzn. że próbka we wszystkich przypadkach zerwała się w fazie finalnej we 100 % w masie kitu.

Wytrzymałość materiału na rozciąganie według normy ČSN ISO 37

Mierzenie zostało przeprowadzone na tablicy o grubości około 2 mm przygotowanej z kitu Woodchink, którą pozostawiono na 7 dni do schnięcia przy zachowaniu standardowych warunków (temperatura $23\pm 2^{\circ}\text{C}$, względna wilgoć powietrza $55\pm 5\%$). Następnie wycięto z tablicy ciała próbne w kształcie obustronnych łopatek o szerokości odcinka próbnego 4.3 mm. Potem zmierzono na maszynie do badań wytrzymałościowych Tiratest 2160 wydłużenie przy zerwaniu oraz wytrzymałość na rozciąganie. Wyniki badań znajdują się w tablicy 2.

Tablica 2: Wyniki wytrzymałości materiału na rozciąganie wg ČSN ISO 37

Woodchink – ułożenie standardowe na 7 dni (temperatura $23\pm 2^{\circ}\text{C}$, względna wilgoć powietrza $55\pm 5\%$), Rozmiary ciał próbnych: szerokość 4,3 mm, grubość ok. 2 mm		
Ciało próbne	Wydłużenie przy zerwaniu [%]	Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]
1	310	0,200
2	300	0,186
3	260	0,185
4	230	0,197
5	300	0,203
6	250	0,195
7	270	0,199
średnica	270	0,195

Wyniki przeprowadzonych badań wytrzymałości na rozciąganie wskazują na to, że pomimo zawartości gruboziarnistych wypełniaczy, które bardzo często obniżają rozciąganie materiału, jednak ciągliwość materiału przewyższa wymaganą wartość kitu przeznaczonego do wypełniania szczelin pomiędzy balami domów drewnianych. W celu lepszego zrozumienia możemy sobie wyobrazić wynik badań przeprowadzonych według normy ČSN EN ISO 8339 tak, że zerwanie kitu o grubości warstwy 1,2 cm nastąpi przy takiej pracy drewna, kiedy szerokość szczeliny zwiększy się o 130 %, na wielokrotność 2,3 pierwotnej szerokości, przy czym powstanie pierwszych uszkodzeń miejscowych następuje dopiero podczas rozszerzenia szczeliny o 63 %, tzn. o wielokrotność 1.63 pierwotnej szerokości. Wyniki badania również wskazują na to, że kit wyznacza się znakomitą przyczepnością do drewna miękkiego, gdyż do uszkodzeń ciałek próbnych nie dochodziło w miejscu kontaktu kitu

z drewnem, ale w pośrodku kitu. Wyniki badania według normy ČSN ISO 37 możemy interpretować tak, że w przypadku, kiedy grubość warstwy kitu w szczelinie wynosiła by 2 mm nastąpiło by zerwanie kitu dopiero w przypadku zwiększenia szczeliny na 270 %, tzn. o wielokrotność 3.7 pierwotnej szerokości szczeliny. Podczas zwykle stosowanej grubości 4-5 mm warstwy kitu w szczelinie nastąpiło by zerwanie kitu w szczelinie dopiero po zwiększeniu szczeliny spowodowane objętościowymi zmianami drewna na około 200 %, tzn. 3 krotnym zwiększeniu pierwotnej szerokości.

Bardzo ważną cechą kitu jest również fakt, że wyznacza się wyższą zawartością suszu (część nieulatniająca się) tj. 84 % masy w porównaniu z podobnymi rodzajami materiałów o standardowej zawartości suszu 75-80 % masy. To powoduje, że nie dochodzi do obciążenia kitu podczas wysychania w szczelinie. Przy wysychaniu kitu na bazie dyspersji ze względu na zmiany objętościowe spowodowane sprężeniem materiału jest niezbędne, aby sprężenie było kompenzowane własnym wydłużeniem się materiału, przy czym następuje pnięcie wewnętrzne suchego kitu utrwalonego w szczelinie, i dochodzi do obniżenia jego odporności w przypadku większej rozszerzalności objętościowej szczeliny. W przypadku kitu Woodchink jest sprężenie objętościowe mniejsze w porównaniu do zwykłych kitów na bazie dyspersji, bez negatywnego wpływu na obrabialność materiału.

- 2) Ze względu na przeznaczenie kitu dla domów drewnianych wynika, że będzie w większości przypadków stosowany w regionach, gdzie temperatura w czasie zimowym spada głęboko poniżej zera. Do najtrudniejszych warunków dla tego rodzaju materiałów dochodzi w przypadku częstej i znaczącej zmiany temperatury oraz wilgoci drewna. Takie warunki występują przede wszystkim w okresie, kiedy w nocy temperatura spada poniżej zera, i w ciągu dnia jest powyżej zera, ewentualnie pada deszcz. Tego rodzaju zmiany temperatury wraz ze zmianą zawartości wody w drewnie, i co za tym idzie wraz z zmianami objętościowymi związanymi z przekształceniem wody w lód a na odwrót, należą do najtrudniejszych warunków dla materiału. Laboratoryjne testy odporności kitu Woodchink w tego rodzaju trudnych warunkach przeprowadzono według normy ČSN EN ISO 8339 wraz z poprzednimi cyklicznymi testami wytrzymałości zmęczeniowej. Najpierw przygotowano ciała próbne w taki sam sposób, jak w przypadku standardowych badań ciągłości wg ČSN EN ISO 8339. Po 15 dniach schnięcia kitu w standardowych warunkach (temperatura $23\pm 2^{\circ}\text{C}$, wilgoć $55\pm 5\%$) rozpoczęto tzw. badania cykliczne, które polegały na zmiennym ułożeniu ciałek próbnych najpierw na 16 godzin w zamrażalniku przy temperaturze -17°C i potem na 8 godzin do wody o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$. W ten sposób powtórzono 15 cykli. Po zakończeniu badań cyklicznych pozostawiono ciała próbne do schnięcia w warunkach standardowych na 24 godzin. Potem zostały ciała próbne zbadane wizualnie i na maszynie do badań wytrzymałościowych zmierzono wydłużenie przy zerwaniu, wytrzymałość na rozciąganie oraz uszkodzenie zmęczeniowe. Wyniki są zawarte w tablicy 3.

Tablica 3: Wyniki cyklicznego badania odporności na mróz wg ČSN EN ISO 8339

Ciało próbne	Wytrzymałość zmęczeniowa* [%]	Wydłużenie przy zerwaniu [%]	Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	Uszkodzenie zmęczeniowe [% K]**
1	92	125	0,116	100
2	83	133	0,113	100
3	92	133	0,114	100
4	83	125	0,111	100
5	83	133	0,113	100
średnica	87	130	0,113	100

* podczas wydłużania próbek występowały lokalne zaburzenia w miejscu kontaktu z gruboziarnistym spoiwem, uszkodzenie zmęczeniowe wyraża się procentowym zwiększeniem początkowej szerokości szczeliny przy osiągnięciu długości, przy której nastąpiło pierwsze lokalne uszkodzenie

** % K vyražajú procentuálnu časť prierezu povrchu, v ktorej nastúpilo zerwanie cialka prbneho v masie kitu, reszta do 100 % stanovi časť povrchu prierezu, v ktorej nastúpilo zerwanie v miessu kontaktu drewna i kitu

Podczas cyklicznych testów nie nastąpiły żadne wizualne zmiany badanych próbek. Wyniki zawarte w tablicy 3 oraz ich porównanie z wynikami mierzeń na próbkach przez 37 dni standartowo ułożonych ciałek próbnych (zob. tab.1) wskazują, że po cyklicznym obciążeniu mróz – woda nastąpiła zmiana właściwości kitu, konkretnie zwiększenie wydłużenia przy zerwaniu z 63% na 87%, co okazuje się być zjawiskiem pozytywnym, i do obniżenia wytrzymałości na zerwanie z 0,165 MPa na 0,113 MPa (- 31,5 %). Zmiany te nie są drastyczne i nie obniżają znacząco zdolność kitu do kompensacji poruszania się szczeliny. Co więcej w miarę upływu czasu od przeprowadzenia cyklicznych badań odporności na mróz dochodziło do powrotu pierwotnych określonych wartości. Należy podkreślić, że wytrzymałość na rozciąganie podczas aplikacji kitu do wypełniania szczelin pomiędzy balami nie jest czynnikiem decydującym. Parameter ten jest bardzo ważny przede wszystkim w dziedzinach, gdy używamy kitu do łączenia części, tzn. gdzie spełnia rolę kleju i kiedy element klejony obciąża klej własną wagą.

- 3) Trzecią zasadniczą właściwością, która posiada znaczący wpływ na trwałość zewnętrznej szczeliny jest odporność zastosowanego kitu przed działaniem promieni ultrafioletowych. Najważniejszy wpływ na wymieniony parameter posiada UV – odporność wypełniacza kitu. W przypadku kitu Woodchink zastosowano UV stabilny kopolymer na bazie czystego akrylu, który jest używany przez długi okres czasu (ponad 15 lat) w formułach kitów na bazie dyspersji akrylowych z świetnymi referencjami dotyczącymi UV – stabilności. W porównaniu do kopolymerów na bazie styrenakrylu, które również są bardzo często używane do formułacji kitów na bazie dyspersji akrylowych posiada określone spoivo o wiele wyższy poziom UV stabilności.

Na podstawie przeprowadzonych badań możemy stwierdzić, że kit Woodchink spełnia bardzo ostre wymagania, które są niezbędne przy zastosowaniu do kitowania oraz uszczelniania drewnianych szczelin domów drewnianych oraz domów z bali, jak w środowisku wewnętrznym tak i zewnętrznym. Przeprowadzone testy sprawdziły dokładne i skuteczne przygotowanie kitu do pełnienia deklarowanego funkcjonowania i najwyższego zadowolenia swoich użytkowników.