

## Poznaj nasz produkt **Monolith® 345-1**

Znajduje szerokie zastosowanie do klejenia tworzyw kompozytowych w przemyśle środków transportu i morskim - nie wymaga praktycznie przygotowania powierzchni.



**Wytrzymałość na ścinanie:**  
13,7-17,2 N/mm<sup>2</sup>

**Odporność termiczna:**  
-55°C - +120°C

**Maksymalna szczelina:**  
1mm – 10 mm

**Czas przydatności:**  
30min – 35min

**Czas osiągnięcia wytrzymałości wstępnej:**  
80min - 90min

**Czas utwardzania:**  
6 h

## PORADNIK: Czym kleić kompozyty?

Pytając osobę choć trochę znającą się na technologii klejenia o to, jaki klej jest najlepszy do kompozytów, to bez wahania odpowie ona: „METAKRYLOWY!”. Tak właśnie najczęściej jest, że kleje metakrylowe są idealne i bardzo wygodne. Jednak aby dobrać idealny klej do klejenia kompozytów, należy poznać szereg czynników, które wpływają na proces klejenia. Należy dowiedzieć się, co będzie klejone, w jakich temperaturach będzie miał miejsce ten proces, w jakich warunkach będzie wykorzystywana cała konstrukcja oraz jakim obciążeniom będzie ona poddawana.

### Kleje metakrylowe

Kleje metakrylowe są idealne do klejenia kompozytów. Nie wymagają żadnego wcześniejszego przygotowania powierzchni - nie trzeba przed klejeniem stosować odtłuszczaczy i primerów. Metakryle bardzo dobrze rozpuszczają żelkoty i żywice poliestrowe nie niszczą przy tym klejonych powierzchni. Natomiast spoiny klejowe są odporne na temperatury do 120°C, wodę, benzynę i różnego rodzaju oleje. Połączenia klejowe materiałów kompozytowych są szczelne, a zarazem izolują klejone materiały (fazy) od siebie. Ponadto warstwa kleju tłumi drgania (wibracje oraz hałas) i przy odpowiedniej grubości niweluje różnice współczynników rozszerzalności cieplnej łączonych materiałów. Jedną z istotniejszych cech spoin klejowych, przy klejeniu kompozytów, jest wydłużenie. Przykładowo wydłużenie **Monolithu 342-1** – kleju, który bardzo dobrze sprawdza się w klejeniu kompozytów waha się w granicach 100%-125%. Jest on najczęściej polecany producentom środków transportu ze względu na swoje właściwości, krótki czas osiągnięcia wytrzymałości wstępnej oraz wysoką tolerancję niedoskonałości proporcji mieszania tego kleju. Innym polecanym klejem do klejenia materiałów kompozytowych jest **Monolith 345-1** cechuje go duża wytrzymałość i trwałość zmęczeniowa oraz wytrzymałość udarowa.

## Kleje epoksydowe

Oprócz klejów metakrylowych do klejenia kompozytów stosuje się kleje epoksydowe. W przypadku tych klejów najlepiej jest się skontaktować z naszym doradcą technicznym oraz wykonać próbę połączenia, gdyż różnorodne kompozyty mogą różnie wchodzić w reakcję z klejem. Jednym z klejów epoksydowych, który najczęściej polecany do klejenia kompozytów jest **Monolith 2510-1**. Klej ten odporny jest na duże obciążenia mechaniczne, nadaje się do mocowania paneli karoserii i spoilerów w przemyśle samochodowym oraz w montażach tłumiących wibracje. Umożliwia on pokrycie elementów sklejonych piecowym lakierem proszkowym. Innym klejem polecanym do klejenia kompozytów jest klej hybrydowy **Monolith SE 105-1**, który jest pochodną epoksydu i MS polimeru. Nie zawiera on rozpuszczalników, izocyjanów, silikonów i PCW, jest wygodny w stosowaniu, gdyż praktycznie w ogóle nie ma zapachu. Największą zaletą tego kleju jest jego wydłużenie mogące sięgać ponad 200%.

## Kleje elastyczne

Poliuretany i polimery MS bardzo dobrze sprawdzają się w klejeniu materiałów kompozytowych, a także dają się malować. Poliuretany to kleje elastyczne, które potrafią wydłużać się ponad 100% (czasem nawet 400%), należy jednak pamiętać, że takie wyniki są osiągnięte przy długim złączeniu i odpowiednio grubej spoinie. W trakcie wykorzystywania klejów poliuretanowych i polimerów MS w procesie technologicznym należy pamiętać o ich czasie utwardzania. Kleje te utwardzają się z szybkością 2-

4 mm/dobę. W optymalnych warunkach złącze mające 10 mm szerokości utwardzi się po 3-5 dniach. Wprawdzie wytrzymałość wstępna zostanie już uzyskana w po 24 godzinach i klejone elementy można będzie transportować, to na wytrzymałość końcową trzeba będzie jeszcze poczekać. Jednoskładnikowe kleje elastyczne mają jedną wadę – dłuższy czas utwardzania. Na ten czas wpływa wilgotność powietrza w pomieszczeniu, w którym przeprowadzamy proces klejenia, gdyż kleje te pobierają wilgoć z powietrza. Omawiając kleje elastyczne, stosowane w klejeniu kompozytów, nie można pominąć również polimerów MS. Są one droższe od poliuretanów, ale wygodniejsze do aplikacji, gdyż nie wymagają specjalnego przygotowania powierzchni, co ułatwia cały proces i oszczędza czas technologiczny. Podobnie jak poliuretany dają się malować, a nawet wytrzymują malowanie proszkowe, które zniszczyłyby np. połączenie wykonane przy użyciu poliuretanów.

## Podsumowanie

Aby wybrać idealny klej do klejenia kompozytów należy poznać szereg czynników mających wpływ na spoinę klejową. Powyższy artykuł miał wprowadzić Państwa w tematykę klejenia materiałów kompozytowych. Bardzo często do klejenia tych materiałów wybierane są kleje metakrylowe, jednak my zachęcamy do szczegółowego zapoznania się także z innymi klejami z naszej oferty. Zachęcamy także do zapoznania się z pełną wersją artykułu [„Projektowanie i konstrukcyjne klejenie kompozytów”](#).

**Największą zaletą kleju  
MONOLITH SE 105-1  
jest jego wydłużenie, które  
może sięgać ponad 200%.**