

## MONOLITH® Kleje anaerobowe

### Informacje ogólne

Jest to bardzo specyficzna grupa klejów. Po odcięciu dopływu powietrza (tlenu), przy katalitycznej obecności metalu, przechodzą z postaci płynnej do postaci ciała stałego, twardo-elastycznego.

Kleje anaerobowe MONOLITH® stosuje się do:

- zabezpieczania połączeń gwintowych przed samoczynnym odkręcaniem,
- uszczelniania połączeń gwintowych (do 370 bar),
- osadzania łożysk, kół zębatach, tulei, piast, itp.,
- uszczelniania powierzchni przylgowych korpusów i pokryw przekładni, silników itp.,
- eliminacji szczelin i przedmuchów.

Używa się je w większości do produkcji i remontów maszyn i urządzeń mechanicznych.

Kleje anaerobowe MONOLITH® są produktami specjalnymi w technice klejenia. Są wolne od rozpuszczalników i, w zależności od zastosowań, są koloryzowane w celu ich rozróżnienia podczas kontroli nakładania. Kleje anaerobowe mają postać od rzadkich konsystencji po gęstą oraz pastowatą. Stosuje się je do szczelin, które wynoszą od 0,05 mm do 0,3 mm, a w niektórych przypadkach nawet do 0,5 mm.

Anaeroby reagują poprzez kontakt z metalem, który jest dla nich katalizatorem, a odcięcie dopływu powietrza powoduje ich szybsze utwardzanie. Jeśli jeden z tych warunków nie jest spełniony, utwardzanie można wymusić przez zastosowanie aktywatora. Po utwardzeniu się osiągają postać tworzywa (polimeru). Dlatego nazywa się je również płynnymi tworzywami sztucznymi.

Anaeroby utwardzają się na wszystkich powierzchniach metalowych, jednakże bardzo duży wpływ na szybkość całkowitego utwardzenia się produktu ma tzw. aktywność materiału. Są przypadki, że produkty te mogą się utwardzać przez

kilkadziesiąt godzin. Z tego powodu należy rozróżniać materiały aktywne i nieaktywne.

Aktywnymi materiałami są:

- miedź i stopy miedzi,
- stale konstrukcyjne,
- niehartowane stale węglowe,
- żeliwo.

Materiałami nieaktywnymi są:

- stale wysokostopowe (stal chromoniklowa),
- aluminium sezonowane,
- powierzchnie galwanizowane: cynkowane, chromowane, niklowane,
- plastiki, ceramika.

Ponadto istotna jest również temperatura utwardzania. Wyższe temperatury przyspieszają proces utwardzania, temperatury niższe mają wpływ opóźniający. Jeśli temperatura będzie poniżej 10°C, należy wykonać próbę dla sprawdzenia utwardzenia i własności wytrzymałościowych.



W zależności od typu kleju anaerobowego oraz wymagań użytkownika uzyskujemy słabe, średnie lub bardzo mocne połączenia ze stalą, aluminium lub metalami kolorowymi. W dzisiejszej technice budowy maszyn i remontach nie do pomyślenia jest brak stosowania klejów anaerobowych, które na skutek ich specyficznego działania i przeznaczenia służą jakości oraz obniżce kosztów.

Zależnie od typu kleje anaerobowe osiągają wytrzymałość na ścinanie — od ok. 7 do 50 N/mm<sup>2</sup>.

Typowa odporność termiczna: -50°C do +150°C, a w niektórych przypadkach nawet 200°C. Krótkotrwale produkty anaerobowe Monolith MH potrafią przetrzymać z łatwością nawet wyższe obciążenia.

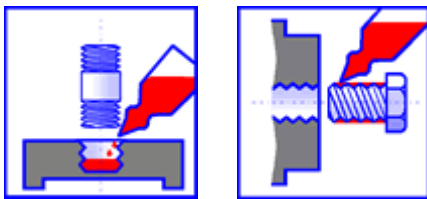
Oprócz odporności termicznej kleje anaerobowe MONOLITH charakteryzuje również odporność na większość chemikaliów występujących w eksploatacji maszyn i urządzeń. Można zakładać odporność chemiczną na następujące media: woda, woda ściekowa, roztwory słone, słabo stężone alkalia i kwasy, alkohole, węglowodory alifatyczne (między

innymi benzyna lakowa, olej napędowy, paliwo do silników odrzutowych), konwencjonalne ciecze chłodnicze, oleje stosowane przy obróbce skrawaniem, oleje smarne i gazy przemysłowe.

Sklejone połączenia nie są odporne na kwasy i zasady o wyższych stężeniach. Chlorowane węglowodory (chlorek metylu, trójchloroetylen, 1.1.1 trójchloroetan) mogą powodować pęcznienie polimerycznej warstwy kleju w zależności od wystawionej na działanie powierzchni oraz czasu oddziaływania.

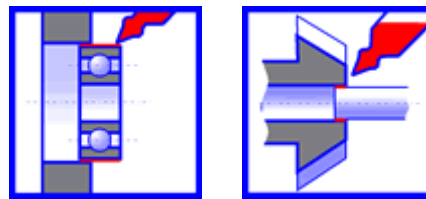
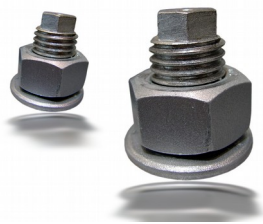
Jeśli przeważają ekstremalne warunki pracy, należy wykonać odpowiednie próby symulacyjne.

## Podstawowe zastosowania



### Zabezpieczanie i uszczelnianie śrub, szpilek i nakrętek

Zastosowanie: zabezpieczanie i uszczelnianie gwintów. Podkładki sprężyste, kontrnakrętki, drutowanie, to dość kłopotliwe sposoby zabezpieczania gwintów. Takie łączniki jak: nakrętki, śruby, szpilki (śruby dwustronne), można zabezpieczać za pomocą specjalnych klejów anaerobowych MONOLITH® MH, które kasują luz w miejscu powstawania, czyli na gwincie. Klej zastyga dopiero w momencie wkręcenia śruby, dlatego nie wymaga specjalnej uwagi ani umiejętności od użytkownika. Monolith przylega silnie do powierzchni i jednocześnie wypełnia luz gwintu, utrzymuje napięcie, zapobiega obluźwaniu i zabezpiecza przed korozją. Po zapewnieniu pełnego styku powierzchni, obciążenie rozkłada się na całej zaangażowanej długości. Jednym lub kilkoma klejami można zastąpić duży asortyment podkładek sprężystych, uszczeltek, zawleczek i innych zabezpieczeń mechanicznych.



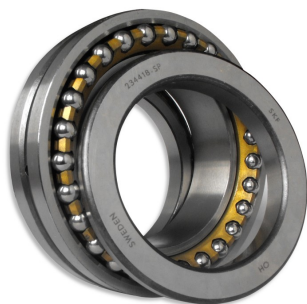
### Mocowanie łożysk, kół zębatach, sworzni i innych połączeń

Zastosowanie: mocowanie luźnych łożysk i tulei w silnikach elektrycznych, prądnicach, silnikach spalinowych, przekładniach oraz mocowanie wpustów np. w wałkach wyjściowych silników, na kołach zębatach. Korzyści to przede wszystkim oszczędności czasowe na przestoju. Nie jest konieczne demontowanie np. całego wału w celu jego obróbki i tulejowania. Tulejowanie przy szczeliny do 0,3 mm na średnicy w ogóle nie jest wymagane. Przy większej szczeliny wystarczy wkleić cienkościenną tuleję, np. mosiężną lub stalową.

### Osadzanie łożysk

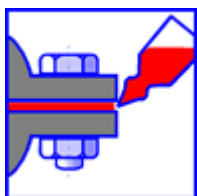
Luz między łożyskiem a gniazdem można zlikwidować, wypełniając anaerobowym klejem MONOLITH. W nowo projektowanych urządzeniach można osadzać łożyska z kontrolowanym luzem i mniejszą dokładnością obróbki, uzyskując połączenia równorzędne z wciskanymi. W przypadku bardzo dużego luzu (powyżej 0,3mm), w remoncie można zastosować cienkościenną tuleję, którą wklejamy za pomocą MONOLITHu bez wcisku. Wykonanie odpowiedniej tulei i przetoczenie

gniazda łożyskowego uzależnia się od możliwości technicznych użytkownika.



### Mocowanie cylindrycznych części pasowanych

MONOLITH wypełnia wszystkie nierówności powierzchni, dając 100% przyleganie, co zwiększa siłę tarcia w złączu do 3-krotnej wartości. Dzięki temu wybierając „silny” Monolith, można uzyskać połączenie przenoszące bardzo duże momenty skręcające. Często można zrezygnować z połączenia pasowanego na rzecz suwliwego. Odpowiedni Monolith może zastępować technikę lutowania np. na połączeniach tulejowych instalacji miedzianych.



### Uszczelnianie powierzchni płaskich

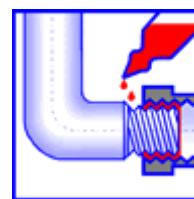
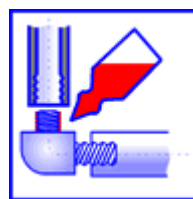
Zastosowanie: Wykonywanie bardzo odpowiedzialnych i niezawodnych połączeń. Anaerobowe uszczelniacze są pewne i łatwe w stosowaniu. Zabezpieczają powierzchnię przed korozją i gwarantują możliwość demontażu nawet po latach. Typowe miejsca zastosowania to:

- powierzchnie podziałowe przekładni,
- silniki spalinowe,
- sprężarki,

- kołnierze rurociągów.



Uszczelnianie np. na podziale skrzyń przekładniowych, pomp, sprężarek, silników itp. Płynne uszczelki MONOLITH są odporne na duże ciśnienia i nie zmieniają swojej objętości w eksploatacji, co zapobiega rozszczelnieniu połączeń. Monolith w tym zastosowaniu jest bardzo ekonomiczny, gdyż kilkumilimetrowej szerokości ścieżka (produkt wyciśnięty w kształcie „wężyka”) naniesiona na uszczelniany kołnierz zapewnia gwarantowaną szczelność połączenia.



### Zabezpieczanie i uszczelnianie połączeń rurowych

Zastosowanie: uszczelnianie gwintów za pomocą produktów anaerobowych ma wiele zalet: chroni delikatne gwinty, umożliwia ustawienie kształtek pod dowolnym kątem, pozwala na dokręcanie bez kluczy, gwarantuje demontaż. Zastosowanie anaerobowych uszczelniaczy gwarantuje całkowitą pewność nawet przy najwyższych ciśnieniach (do kilkuset atmosfer!).

Stosując Monolith, można wyeliminować pakuły, taśmy teflonowe itp., poprawiając estetykę i skuteczność przy wysokich ciśnieniach. Przy

małych średnicach uzyskuje się szczelność do 300 at. Złącze skręcamy lekko, pozostawiając w dowolnym względem siebie położeniu. Po opanowaniu techniki uszczelniania tymi produktami

uzyskuje się szczelność za pierwszym razem. Niektóre z uszczelniaczy posiadają dopuszczenia do stosowania w instalacjach gazowych i wody pitnej.

## **Przykłady najczęściej stosowanych klejów anaerobowych**

### **Do zabezpieczania śrub:**

Wielkość gwintu	Połączenia demontowane		Połączenia trudno demontowane
	wytrzymałość średnia	wytrzymałość duża	wytrzymałość b. wysoka
< M 20	MH 525-3	MH 585-3	MH 595-3
> M 20	MH 585-3	MH 595-3	MH 997-3/MH 998-3

### **Do uszczelniania połączeń gwintowanych:**

Do gwintów hydrauliki siłowej i pneumatyki	MH 745-3
Do połączeń rurowych	MH 759-3

### **Do osadzania łożysk oraz mocowania i uszczelniania połączeń cylindrycznych:**

Dla szczeliny < 0,1 mm	MH 992-3, 995-3
Dla szczeliny > 0,1 mm do 0,3 mm	MH 997-3/MH 998-3
Dla połączeń o długim czasie montażu	MH 985-3

### **Do uszczelniania powierzchni płaskich:**

Odporny na wyższe temperatury	MH 158-3
Dla szczelin do 0,5 mm	MH 169-3
Środek impregnujący	MH 191-3

W przypadkach odbiegających od przeciętnych lub w seryjnej produkcji należy pamiętać, że parametry wytrzymałościowe i technologiczne zależne są od:

- rodzaju łączonych materiałów,
- wielkości szczeliny,
- dokładności obróbki łączonych powierzchni,
- wielkości klejonych powierzchni,
- charakteru drgań i ilości cykli,
- temperatury pracy.



## **Zakres stosowania, uwagi i zalecenia technologiczne**

1. Każde opakowanie dostosowane jest przez producenta do ręcznego dozowania kleju.
2. Kleje można dozować za pomocą urządzeń lub systemów dozujących.
3. W wielu wypadkach klej aplikuje się na powierzchnię w postaci „nitki” (wężyka) o szerokości ok. 3 mm lub więcej.



4. Jeśli do aplikacji jest konieczne użycie np. pędzelka, wtedy należy odlać odpowiednią ilość kleju z firmowego opakowania do otwartego naczynia roboczego, plastikowego (miseczka, pokrywka od słoika itp.) lub szklanego (słoik, buteleczka).
5. Klej odlany do naczynia roboczego nie może być powtórnie zlany do butelki firmowej, gdyż może zawierać drobinę metalu.
6. Na elementy uszczelniane, zabezpieczone czy mocowane nanosić tylko tyle kleju, ile zmieści się w szczelinie. Wypływka kleju przez długi czas pozostaje nieutwardzona, można ją usuwać np. szmatką. Przy gwintach > 1” Monolith należy nanosić na obydwie strony.
7. Przy połączeniu montowanym suwliwie (np. tuleja na wałek) krawędź natarcia części nasuwanej winna być fazowana pod kątem od 15 do 30 stopni.
8. Jeśli zachodzi potrzeba demontażu części zamocowanej klejem bardzo silnym i użycie normalnych narzędzi nie daje efektu, można spoinę klejową podgrzać do temperatury powyżej 250°C. Podgrzanie spowoduje zmiękczenie kleju. Wtedy należy spróbować demontażu. Gdy podgrzewana spoina nie zostanie rozłączona, to po ostygnięciu klej powróci do swoich własności i demontaż okaże się nadal niemożliwy lub utrudniony.
9. Parametry wytrzymałościowe określone w tabelach producenta odnoszą się do konstrukcyjnej stali węglowej i po 72 godzinach utwardzania w temperaturze pokojowej.
10. Parametry wytrzymałościowe obniżą się gdy:
  - występują inne materiały niż stal węglowa jak np. aluminium, metale szlachetne i plastyki;
  - szczelina pomiędzy łączonymi elementami jest większa niż zalecana dla danego produktu;
  - chropowatość powierzchni jest inna od zalecanej, tzn. Rz = 6 - 35 µm (optymalnie 6 - 14 µm);
  - powierzchnia jest zbyt zatłuszczona lub pokryta rdzą.
11. W przypadku połączeń, gdzie klej daje nadmiar wytrzymałości złącza, odtłuszczenie nie jest konieczne — wystarczy wytarcie szmatą.
12. Czasy utwardzania anaerobów podane są w tabeli parametrów, a odnoszą się do aplikacji w temperaturze pokojowej. Czas utwardzania można skracać, podgrzewając klejone połączenie do +120°C.
13. Nie należy uszczelniać anaerobami MONOLITH instalacji, w których przechowuje się lub transportuje ciekły tlen, amoniak, freon.
14. Kleje MONOLITH są odporne na większość mediów przemysłowych, m.in. na paliwa, oleje, wodę, wodę morską, gaz miejski, gaz ziemny, azot, acetylen.
15. Każdy produkt posiada kartę danych technicznych (TDS) i kartę charakterystyki

produktu (MSDS).

16. Przechowywać w temperaturze pokojowej. Temperatura powyżej +40°C może powodować przyspieszenie zgęstnienia a potem utwardzenie się kleju w zamkniętym opakowaniu.

17. Anaeroby mogą być (bez szkody dla ich własności) przechowywane w dłuższych okresach, jednak pod warunkiem spełnienia następujących zaleceń:

- Przechowywać tylko w opakowaniach fabrycznych, gdyż są one wykonane z tworzywa przepuszczającego powietrze, a w tym tlen, którego brak powoduje utwardzenie kleju.
- Butelka / tuba z klejem winna być zawsze zamknięta, ponieważ zawieszony w powietrzu drobiny metali (pochodzące np. z obróbki mechanicznej) mogą przedostać się do wnętrza buteleczki i powodować utwardzenie kleju.
- Butelka / tuba nie może być wypełniona klejem więcej niż do połowy, gdyż zawarte w niej powietrze jest niezbędne do zachowania kleju w stanie płynnym. Fabryczne opakowania, w zależności od typu kleju anaerobowego, mają zawartość około 1/3 pojemności butelki lub tuby. W niektórych wypadkach zawartość może wynosić 50% całkowitej pojemności opakowania.

- Kleje anaerobowe nie powinny być przechowywane w bezpośrednim sąsiedztwie klejów rozpuszczalnikowych, cyjanoakrylowych, metakrylowych lub silikonów oraz w nasłonecznionych pomieszczeniach. Szczególnie dotyczy to klejów w nieszczelnych opakowaniach — monomery przenikają wzajemnie i mogą powodować niepożądane zmiany chemiczne w każdym z tych klejów. Jeżeli zmuszeni jesteście do składowania klejów w jednym pomieszczeniu, wówczas należy przestrzegać zasady, że każdy rodzaj kleju powinien być składowany w osobnych pojemnikach lub na osobnych półkach, regałach.
- Nigdy nie należy przechowywać klejów w obecności rozpuszczalników, zmywaczy, benzyny lub innych środków chemicznych, które wydzielają intensywne opary.
- Należy dbać o to, żeby do kleju nie dostały się opiłki metali, a powietrze miało zawsze dostęp do butelki lub tuby.
- Nie przechowywać opakowań (butelek) w hermetycznych pojemnikach.

18. Do odtłuszczenia powierzchni, szczególnie gdy zależy na osiągnięciu jak największej wytrzymałości, zaleca się użycie odtłuszczacza CLEANER UL lub równorzędnego.



**Opakowania:** butelki 50g, 250g; tuby 50g, 250g

**Okres magazynowania:** 12 miesięcy

Nasze dane odpowiadają aktualnemu stanowi rozwoju chemii i techniki; nie pretendują one do całkowitej kompletności. Najlepszym zabezpieczeniem przeciwko możliwym błędom, za które nie możemy ponosić żadnej odpowiedzialności, jest przeprowadzenie własnych doświadczeń. W ten sposób zmienne dane, zależne od zastosowania, sposobu pracy i materiałów, uzyskają każdorazowe potwierdzenie w konkretnych warunkach.

Najbliższy kontakt:

**PROXIMA ADHESIVES Sp. z o.o.**  
97-400 Bełchatów, ul. Piłsudskiego 38

<b>Dział Sprzedaży</b>	<b>Sekretariat</b>
tel. 44 635 01 90	tel. 44 632 34 08
tel. 44 632 11 31	fax 44 632 89 22

e-mail: [sklep@pxa.com.pl](mailto:sklep@pxa.com.pl)    [www.proxima-adhesives.pl](http://www.proxima-adhesives.pl)



Dodatkowe informacje techniczne można uzyskać w centrali Proxima Adhesives.

# MONOLITH® Kleje anaerobowe

Typ	Kolor	Lepkość	Odporność termiczna	Maks. szczelina lub gwint	Wytrzymałość na ścinanie	Moment zrywający	Czas osiągnięcia wytrzymałości wstępnej	Czas utwardzania	Obszar zastosowań	
		[mPa·s]	[°C]	[mm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[Nm]	[min.]	[godz.]		
<b>Uszczelnianie powierzchni płaskich</b>										
MH 158-3	czerwony	12000-18000tx	-50 / +200	0,10-0,30 -	6-12	12-20	30-60	24	wy sokotemperaturowa uszczelka do powierzchni płaskich	MH 158-3
MH 169-3	czerwony	30000-50000tx	-50 / +150	0,10-0,50 -	6-13	6-13	80-160	24	uszczelnianie powierzchni płaskich, zdolność do wypełniania dużych szczelin	MH 169-3
<b>Uszczelnianie gwintów rurowych</b>										
MH 745-3	brązowy	200-400tx	-50 / +150	0,05-0,15 M20	10-16	14-22	30-60	24	do gwintów hydraulicznej i pneumatyki	MH 745-3
MH 759-3	biały	6000-9000tx	-50 / +150	0,10-0,30 R3"	5-10	6-12	90-180	24	uszczelnianie gwintów rurowych, uszczelnianie powierzchni płaskich, łatwo demontowalny	MH 759-3
MH 769-3	żółty	20000-30000tx	-50 / +150	0,10-0,40 R2"	6-12	6-14	15-30	24	uszczelnianie gwintów rurowych, uszczelnianie powierzchni płaskich, łatwo demontowalny	MH 769-3
<b>Zabezpieczanie gwintów</b>										
MH 525-3	niebieski	600-1200tx	-50 / +150	0,06-0,18 M20	10-16	10-20	15-30	24	zabezpieczanie gwintów, ogólnego stosowania	MH 525-3
MH 585-3	czerwony	1500	-55 / +150	0,25 M36	20	20	10-20	6	zabezpieczanie gwintów i śrub, trudno demontowalny	MH 585-3
MH 595-3	zielony	500-800	-50 / +150	0,05-0,15 M20	15-22	20-30	20-40	12	do szpilek i innych gwintów, wklejanie małych łożysk, trudno demontowalny	MH 595-3
<b>Mocowanie łożysk</b>										
MH 191-3	zielony	8-15	-50 / +150	0,01-0,05 -	12-24	16-24	20-40	12	mocowanie części cylindrycznych, jak łożyska, tuleje, itp.; kapilarny, uszczelnianie porowatości, zastosowania pomontażowe	MH 191-3
MH 985-3	zielony	1300-2100tx	-50 / +200	0,05-0,20 M36	26-45	26-45	15-30	12	połączenia wysokowiskowe trzy małe termicznie, do wklejania na gorąco	MH 985-3
MH 992-3	zielony	60-150	-50 / +150	0,04-0,13 M12	21-38	25-43	15-30	12	do tulei, łożysk i kół zębatych, mała szczelina, wklejanie szpilek; penetrujący - zastosowania pomontażowe	MH 992-3
MH 994-1	fioletowy	700-1000	-60 / +200	0,05-0,15 M20	33-40	40-54 <sup>(A)</sup>	15-30	8	do tulei, łożysk i kół zębatych, mała szczelina	MH 994-1
MH 995-3	zielony	400-800	-50 / +200	0,05-0,15 M20	25-44	25-43	15-30	12	termicznie odporny, do połączeń cylindrycznych	MH 995-3
MH 997-3	zielony	1600-2200tx	-50 / +150	0,10-0,25 R3"	22-38	22-38	20-40	12	do połączeń cylindrycznych, wysoka wytrzymałość na obciążenia dynamiczne	MH 997-3
MH 998-3	zielony	2200-3400tx	-50 / +200	0,10-0,30 M36	26-45	28-48	20-40	12	do połączeń cylindrycznych, wysoka wytrzymałość na obciążenia dynamiczne i termiczne	MH 998-3

Na niebiesko oznaczone produkty standardowe tx – produkt tiksotropowy, pastowaty

(A) wg ISO 10964