

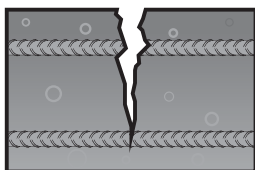
NAPRAWA RYS I PĘKNIĘĆ SYSTEMY INIEKCJI



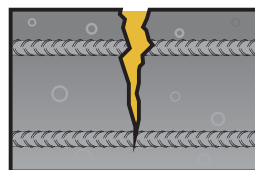
Dlaczego należy naprawiać rysy?

Naprawa rys może przynieść następujące korzyści:

Poprawa estetyki

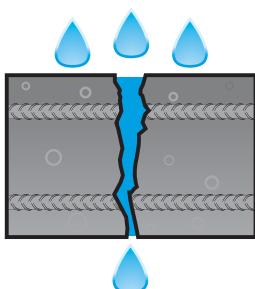


Jeżeli rysy występują jedynie w postaci mniejszych uszkodzeń, ich naprawa przeprowadzana jest w celu poprawy estetyki budynku. Pęknięcia pojawiają się w elewacjach lub innych ścianach

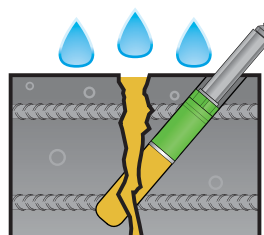


starych lub zaniedbanych budynków. Mniejsze pęknięcia można łatwo naprawić, najczęściej wystarczy zamknięcie rysy na powierzchni.

Uszczelnienie rys przed wnikaniem wody

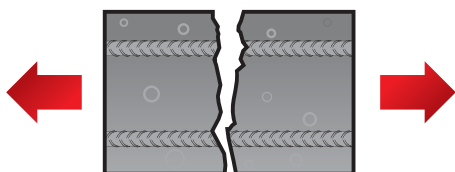


Jeśli wilgoć penetruje w głąb rysy (np. w piwnicach), ogranicza to funkcjonalność budynku. Z taką sytuacją mamy często do czynienia w dużych kubaturowych obiektach betonowych, jak tunele, płyty parkingowe, szczególnie jeśli nie ma wykonanej dostatecznej liczby dylatacji. Jeśli występują aktywne przecieki, muszą być one

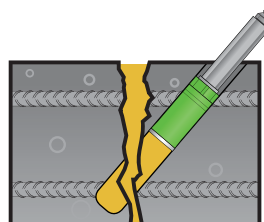


przede wszystkim zatrzymane. Następnie rysy należy uszczelnić w całym ich przekroju. Poprzez uszczelnienie wilgotnych lub przeciekających rys metodą iniekcji, zatrzymane zostaje późniejsze wnikanie wody w głąb materiału budowlanego. Uszczelnienie rysy jest wykonywane również po to, aby zapobiec korozji stali zbrojeniowej.

Wzmocnienie konstrukcji



Rysy, które zagrażają statyce budowli pojawiają się często w nośnych elementach konstrukcji. Tego rodzaju rysy należy naprawić, aby przywrócić właściwy sposób przenoszenia obciążeń przez element konstrukcyjny. Przykładem takiej sytuacji jest pęknięcie w płycie mostowej. Podczas przywracania nośności elementu betonowego



konieczne jest połączenie ścian rysy, tak aby nadal możliwe było przenoszenie obciążeń. Pęknięcie musi zostać wypełnione żywicą w całym jego przekroju. Po całkowitym utwardzeniu żywica ponownie łączy ścianki rysy. Utwardzona żywica posiada parametry mechaniczne umożliwiające dalsze przenoszenie obciążeń.

Typowe obiekty, w których powstają zarysowania:

- | | | | |
|--------------------|----------|---------------------|-------------------------------|
| - piwnice | - tunele | - elewacje | - dylatacje konstrukcyjne |
| - płyty parkingowe | - mosty | - posadzki betonowe | - połączenie ściany z podłogą |

Jak powstają rysy?

Pęknięcia pojawiają się, gdy wartość naprężeń w materiale przewyższa odporność mechaniczną elementu konstrukcji. Poprzez zarysowanie ograniczony zostaje przyrost naprężeń. Beton ma stosunkowo niską wytrzymałość na rozciąganie w porównaniu do jego wytrzymałości na ściskanie. Najczęściej występujące rysy powstają w wyniku naprężeń rozciągających lub ściskających. Istnieje wiele przyczyn, z powodu których występują naprężenia w elementach konstrukcyjnych. W większości przypadków zarysowania powstają w wyniku występowania następujących naprężeń:

Naprężenia spowodowane obciążeniem

Jeśli do elementu konstrukcyjnego zostaje przyłożone obciążenie, naprężenia przenoszone są wewnątrz materiału. Obciążenia, które oddziałują na element budowlany czy konstrukcyjny spowodowane są m.in. przez pojazdy poruszające się po moście, a nawet wiatr uderzający w budynek. Ciężar własny elementu konstrukcyjnego jest również obciążeniem, które musi wytrzymać materiał budowlany. Jeśli obciążenie wywierane na element konstrukcyjny przekracza jego nośność, w materiale pojawiają się rysy.

Naprężenia spowodowane skurczem

Beton ulega skurczowi podczas wiązania. Ponadto podczas reakcji hydraulicznej w betonie wydzielane jest ciepło. Obydwa czynniki, szczególnie w długich elementach konstrukcyjnych, prowadzą do powstawania silnych naprężeń wewnętrznych, a w efekcie do pojawienia się rys. Zazwyczaj dylatacje

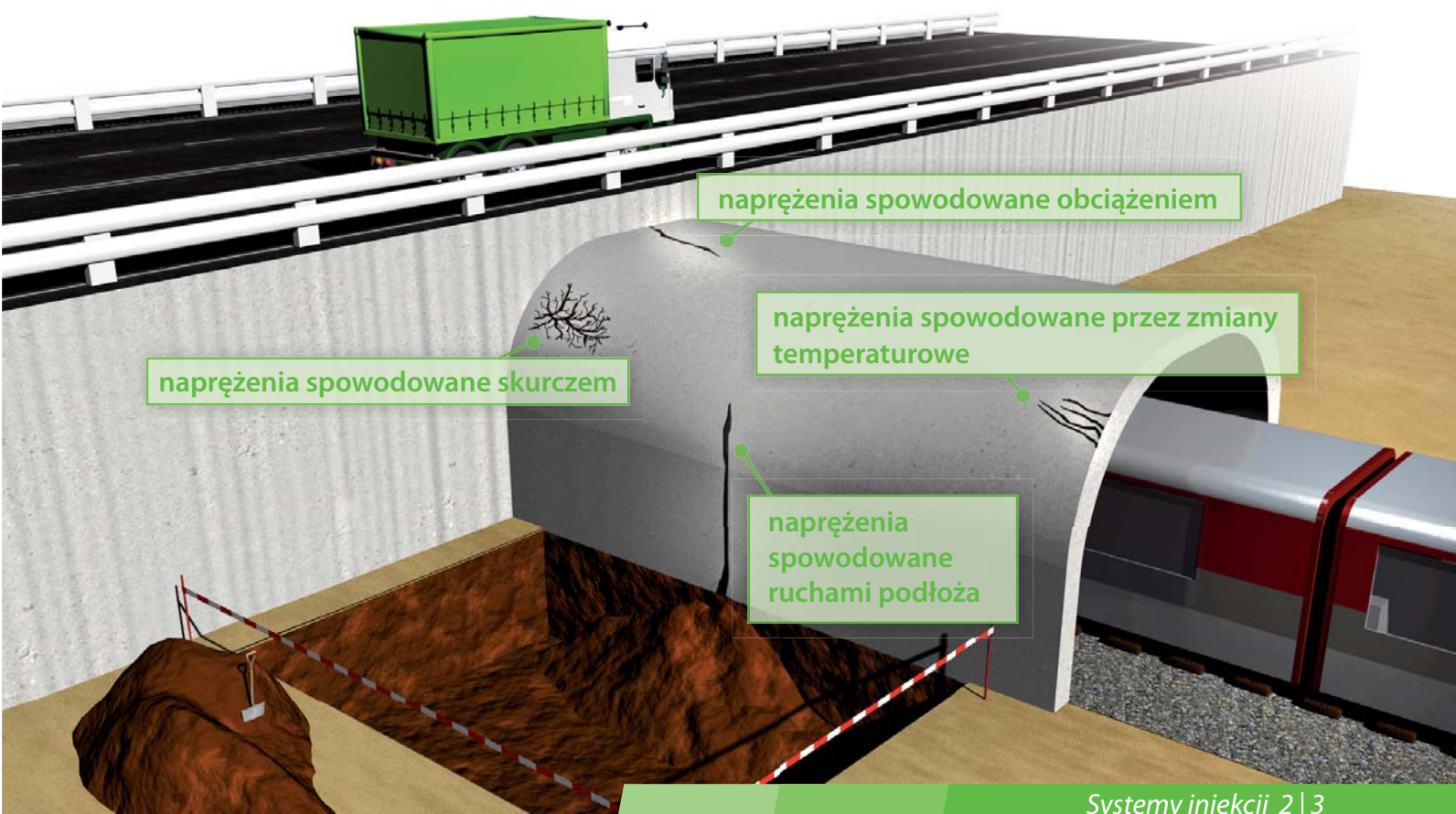
konstrukcyjne pozwalają uniknąć powstawania zarysowań w betonie. Jeśli w elementach konstrukcyjnych nie ma dylatacji lub nie spełniają one swojej funkcji, w materiale budowlanym pojawiają się naprężenia, co prowadzi do powstawania pęknięć.

Naprężenia spowodowane ruchami podłoża

Naprężenia spowodowane ruchami podłoża pojawiają się w wyniku trzęsień ziemi, osiadania gruntu, w efekcie opadania lub podnoszenia się poziomu lustra wody, jak również oddziaływań sąsiadujących placów budowy. Z powodu wymienionych przemieszczeń mogą pojawić się zmiany obciążeń przenoszonych z budynku przez fundamenty na otaczający grunt. Zmiany te prowadzą do powstania naprężeń w elementach konstrukcji, co w efekcie prowadzi do powstania pęknięć.

Naprężenia spowodowane przez zmiany temperaturowe

Obciążenia termiczne spowodowane np. silnym promieniowaniem słonecznym, podgrzewają elementy konstrukcji. Elementy budynku w wyższej temperaturze rozszerzają się, jeśli temperatura zostaje nagle obniżona powstają zarysowania. Rozszerzalność, która występuje wskutek cykli ocieplania i chłodzenia betonu powoduje naprężenia w elementach konstrukcyjnych, a te z kolei prowadzą do powstania rys



Jak analizuje się przemieszczenia w obrębie rys?

Do analizy przemieszczeń w obrębie rys stosuje się bardzo prostą i bezpieczną metodę: znak gipsowy. Warstwę gipsu w kształcie biskopta, o grubości 10 mm nakłada się na powierzchnię rysy. Znaki gipsowe należy ponumerować i opisać ze względu na datę wykonania. Pozycja i stan nałożonego znaku gipsowego powinien być udokumentowany w odpowiednich odstępach czasowych, poprzez wykonanie rysunków lub fotografii.

Znaki gipsowe powinny być często kontrolowane. Jeśli znak jest nienaruszony, w obrębie rysy nie było przemieszczeń. Jeśli natomiast obrzeża rysy uległy przesunięciu, to na znaku gipsowym pojawi się zarysowanie – dokładnie nad pęknięciem w podłożu. Przemieszczająca się rysa może być uszczelniona elastycznie (w przypadku uszczelniania lub odtworzenia estetyki budynku) lub sztywnie (w przypadku,

kiedy wymagana jest wytrzymałość mechaniczna). Podczas zamykania rys na sztywno, należy zapobiegać pojawieniu się zarysowań w pobliżu wcześniejszego pęknięcia np. poprzez eliminację przyczyn powstawania przemieszczeń.



Znak gipsowy

Produkty KÖSTER do iniekcji rys

KÖSTER oferuje szeroką gamę produktów do iniekcji rys, z pomocą których można wykonać iniekcję w każdym przypadku wystąpienia pęknięcia. Podczas opracowywania produktów zwrócono szczególną uwagę na łatwość aplikacji i trwałość rozwiązań. Materiały do iniekcji KÖSTER można podzielić na następujące grupy:



Spienialne żywice iniekcyjne

Spienialne żywice iniekcyjne są materiałami dwuskładnikowymi, zawierającymi komponent prepolimerowy oraz katalizator.

Katalizator znacznie przyspiesza czas reakcji składnika prepolimerowego w kontakcie z wodą. Aby zaszła reakcja spieniania konieczny jest kontakt żywicy z wodą obecną w rysie.

KÖSTER KB-Pur® IN 1 jest szybko spienialną, zatrzymującą wodę żywicą. Jest stosowana do przygotowania wilgotnych lub przeciekających rys przed dalszą iniekcją elastycznymi żywicami zapewniającymi trwałe uszczelnienie. KÖSTER KB-Pur® IN 1 charakteryzuje się krótkim czasem reakcji w kontakcie z wodą oraz porowatą strukturą. Rozmiar porów spienionej żywicy ułatwia dalszą iniekcję elastycznymi żywicami.

KÖSTER KB-Pur® IN 7 jest również szybko spienialną, zatrzymującą wodę żywicą. Po utwardzeniu materiał ma postać trwale elastycznej piany, dlatego nie musi być wypełniana dodatkowo żywicą w postaci ciała stałego.



Żywice masywne

Ta grupa żywic utwardza się do postaci ciała stałego bez obecności wilgoci. Pod względem właściwości mechanicznych, w pełni utwardzone żywice mogą być elastyczne, sztywne lub odporne na uder.

KÖSTER KB-Pur® IN 2 jest żywicą do elastycznego uszczelniania suchych lub przeciekających rys iniektowanych wcześniej żywicą spienialną KÖSTER KB-Pur® IN 1. Ta żywica o średniej reaktywności charakteryzuje się niską lepkością.

KÖSTER KB-Pur® IN 3 jest żywicą poliuretanową do siłowego zamykania i mostkowania rys w miejscach, gdzie wymagana jest wytrzymałość mechaniczna. Żywica utwardza się do postaci ciała stałego o dużej wytrzymałości mechanicznej i przyczepności do podłoża.

KÖSTER KB-Pur® IN 4 jest elastyczną żywicą o długim czasie żelowania, stosowaną jest do uszczelniania suchych rys. Produkt może być stosowany zarówno do iniekcji ciśnieniowej przez pakery jak również poprzez węże iniekcyjne.

KÖSTER KB-Pur® IN 5 jest elastyczną żywicą iniekcijną o długim czasie wykorzystania, stosowaną do wypełniania zawilgoconych rys. Materiał posiada niską lepkość oraz wysoką elastyczność. Nadaje się do iniekcji rys oraz przez węże iniekcyjne.



Żywice o podwójnym działaniu

KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 posiada właściwości żywicy szybko spienialnej oraz żywicy w postaci ciała stałego. Produkt ten pozwala na aplikację jako piana zatrzymująca wypływanie wody w zawilgoconych rysach oraz jako żywica masyczna w suchych rysach.



Mikrozaprawa iniekcyjna

KÖSTER Betomor® Iniektionsleim jest mikrozaprawą iniekcyjną o wysokiej wytrzymałości na ściskanie, stosowaną do iniekcji murowanych lub betonowych materiałów budowlanych, wzmacniania luźnych skał, osypującego się podłoża oraz wypełniania pustek czy pęknięć. Może być również stosowana do stabilizacji luźnych podłoży piaszczystych lub ziemnych. Zaprawa nie wykazuje sedymentacji i nie wymaga stosowania specjalnych urządzeń podczas aplikacji jak np. mieszalnik koloidalny.

Zastosowanie

	KB-Pur® IN 1	KB-Pur® IN 2	KB-Pur® IN 3	KB-Pur® IN 4	KB-Pur® IN 5	KB-Pur® IN 7	KB-Pur® 2 IN 1	Betomor® Iniektionsleim
Właściwości	Żywica spienialna, zatrzymuje wodę w rysach i uszczelnia je, a także zamyka przeciekające i wilgotne rysy	Żywica elastyczna, uszczelnia i zamyka suche rysy i dylatacje, drugi etap iniekcji po wypełnieniu żywicą KB-Pur® IN 1	Sztwna żywica, uszczelnia, zamyka i mostkuje suche rysy, tam gdzie wymagana jest wytrzymałość mechaniczna	Elastyczna żywica, uszczelnia i zamyka suche rysy oraz dylatacje	Elastyczna żywica, uszczelnia i zamyka suche oraz wilgotne rysy i dylatacje.	Elastyczna żywica, uszczelnia i zamyka suche oraz wilgotne rysy i dylatacje	Dwa produkty w jednym: elastyczna pianka, zatrzymująca wypływanie wody z rysy i dylatacji oraz elastyczna żywica trwale uszczelniająca i zamykająca suche rysy oraz dylatacje	Sztwna mikrozaprawa cementowa, uszczelnia i zamyka wilgotne oraz suche rysy, a także pustki
Rysy przeciekające	X					X	X	
Zawilgocone rysy	X				X	X	X	X
Suche rysy		X	X	X	X		X	X
Dylatacje konstrukcyjne		X		X	X		X	
Stabilizacja luźnego podłoża			X		X			X
Wypełnianie pustek					X			X

Właściwości mechaniczne

	KB-Pur® IN 1	KB-Pur® IN 2	KB-Pur® IN 3	KB-Pur® IN 4	KB-Pur® IN 5	KB-Pur® IN 7	KB-Pur® 2 IN 1	Betomor® Iniektionsleim
Właściwości	Sztwna, pianka	Elastyczna żywica masyczna	Sztwna, masyczna, mostkująca (gdy wymagana jest wytrzymałość)	Elastyczna żywica masyczna	Elastyczna żywica masyczna	Elastyczna pianka	Elastyczna pianka (w przypadku kontaktu z wodą), Elastyczna żywica masyczna (bez kontaktu z wodą)	Mikrozaprawa cementowa o wysokiej wytrzymałości na ściskanie
Szybka spienialność / aktywacja wodą	X					X	X	
Żywica w postaci ciała stałego		X	X	X	X		X	
Elastyczne uszczelnienie		X		X	X	X	X	
Sztwne uszczelnienie			X					X
Iniekcja w węże iniekcyjne				X	X		X	
Uszczelnienie jednym produktem		Suche rysy	Suche rysy	Suche rysy	Suche rysy	X	X	X

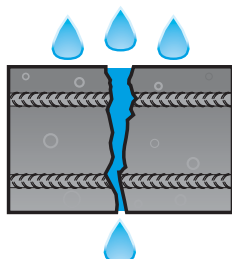
Dane techniczne

	KB-Pur® IN 1	KB-Pur® IN 2	KB-Pur® IN 3	KB-Pur® IN 4	KB-Pur® IN 5	KB-Pur® IN 7	KB-Pur® 2 IN 1	Betomor® Iniektionsleim
Czas wykorzystania	> 20 dni	30 min *	40 min *	6 h *	4 h *	> 10 dni	45 min *	100 min.
Czas reakcji	0,5÷2 min. po kontakcie z wodą*	30 min *	40 min	6 h *	4 h *	0,5÷2 min. po kontakcie z wodą	1÷6 min. po kontakcie, 24 h bez kontaktu z H ₂ O	100 min.

* w temperaturze +20°C, objętość 1 l mieszanki

Jak naprawiać przeciekające rysy?

Podczas naprawy przeciekających rys, najpierw trzeba zatrzymać wypływ wody. Następnie należy trwale uszczelnić pęknięcie. Jeśli wypływ wody jest bardzo silny, w pierwszej kolejności trzeba zastosować szybko spienialną żywicę (KÖSTER KB-Pur IN 1), a następnie natychmiast zastosować żywicę utwardzającą się do postaci ciała stałego (np. KÖSTER KB-Pur IN 2). We wszystkich innych przypadkach procedura naprawy została opisana poniżej.



Na placu budowy często nie jest łatwo określić czy rysa przecieka. Dlatego trudno jest wybrać odpowiedni materiał do wykonania iniekcji.

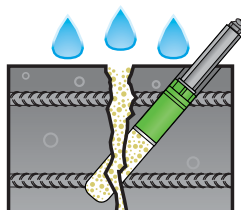
Idealnym materiałem byłaby żywica, która w obecności wody reaguje spieniając się, a w suchych rysach utwardza się do postaci ciała stałego wypełniając je. KÖSTER opracował taki materiał iniekcyjny o nazwie KÖSTER KB-Pur 2 IN 1.

Jeden materiał, dwa efekty działania

KÖSTER KB-Pur 2 IN 1 jest aktywowanym wodą prepolimerem poliuretanowym. Materiał w kontakcie z wodą reaguje do postaci wysoko elastycznej piany. W suchych warunkach, materiał reaguje do postaci elastycznej żywicy masywnej. KÖSTER KB-Pur 2 IN 1 łączy dwa efekty działania w jednym produkcie. Przeciekające rysy mogą być trwale uszczelnione z użyciem jednego produktu KÖSTER KB-Pur 2 IN 1.

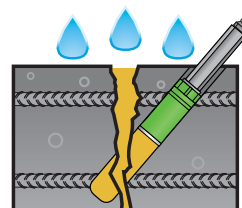
Zatrzymanie wody

W pierwszym etapie iniekcji rysy powstaje pianka, która zatrzymuje wypływanie wody. Żywica reaguje z wodą spieniając się i znacznie zwiększając swoją objętość. Woda wewnątrz rysy jest wykorzystywana do przebiegu reakcji.



Trwałe uszczelnienie

W drugim etapie materiał jest iniektowany przez te same pakery. W rysie nie ma już wody, dlatego materiał utwardza się do postaci elastycznej. KÖSTER KB-Pur 2 IN 1 pozostaje elastyczny po wykonaniu iniekcji i może przemieszczać się wraz z konstrukcją w obrębie rysy. Zapewnia to trwałe uszczelnienie.

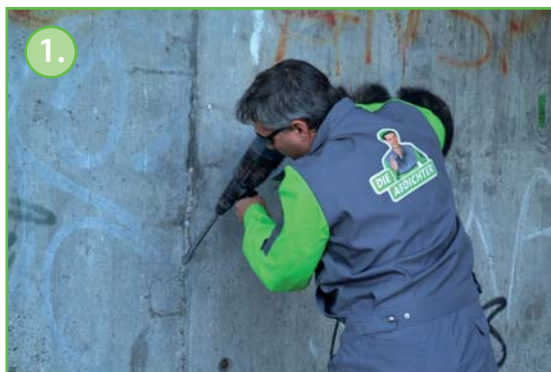


Zalety KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1

1. Jeden produkt (zamiast dwóch) do uszczelniania przeciekających i suchych rys.
2. Znacznie łatwiejsza aplikacja.
3. W porównaniu z konwencjonalnymi materiałami, KÖSTER KB-Pur 2 IN 1 będzie reagować, niezależnie od tego czy w rysie jest woda, czy też jej nie ma.
4. W porównaniu z konwencjonalnymi żywicami w postaci ciała stałego zatrzymuje wodę dzięki reakcji spieniania.
5. Produkt jest specjalnie opracowany, aby podczas drugiego etapu iniekcji żywica utwardzała się do postaci ciała stałego. Rysa jest wypełniana trwale elastyczną żywicą. Występuje mniejsze ryzyko nieskuteczności wykonanej iniekcji.
6. Potrzebny jest jeden materiał, dlatego nie trzeba czyścić pompy podczas zmiany materiału, wystarczająca jest tylko jedna pompa do wykonania iniekcji (ciągłość pracy).
7. Łatwiejsza kalkulacja zużycia materiału.
8. Jeden materiał na placu budowy.
9. Materiał bezrozpuszczalnikowy.
10. Odporny na hydrolizę.

Iniekcja rys żywicą KÖSTER KB-Pur 2 IN 1

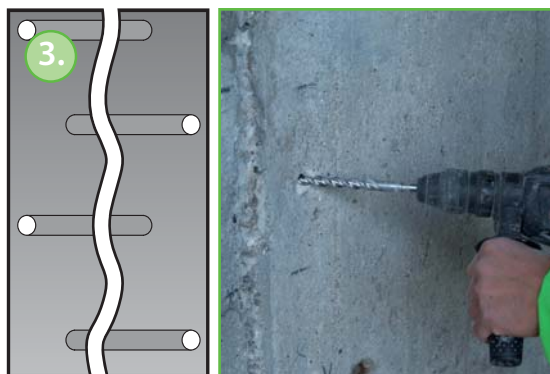
Na następnych stronach znajduje się szczegółowy opis wykonania iniekcji rys. Poniżej omówiony jest przypadek iniekcji przeciekającej rysy w obiekcie mostowym. Przed wykonaniem uszczelnienia konieczne jest zamknięcie czoła rysy.



1. Wykonanie bruzdowania na głębokość 1÷2 cm. Usunięcie luźnych części i kurzu za pomocą szczotki.



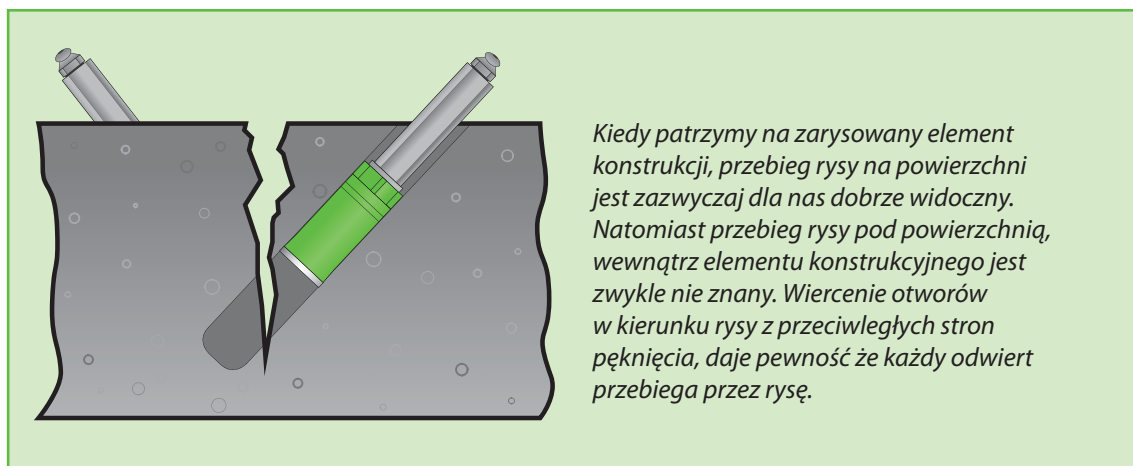
2. Oznaczenie miejsc, gdzie mają być wykonane odwierty. Otwory umieszczone są naprzemiennie wzdłuż pęknięcia, w odstępach od 10 do 15 cm.



3. Otwory są wiercone w kierunku pęknięcia pod kątem 45°. Odwierty należy oczyścić za pomocą wody pod wysokim ciśnieniem.



4. Oczyszczenie rysy za pomocą szczotki drucianej.



Kiedy patrzymy na zarysowany element konstrukcji, przebieg rysy na powierzchni jest zazwyczaj dla nas dobrze widoczny. Natomiast przebieg rysy pod powierzchnią, wewnątrz elementu konstrukcyjnego jest zwykle nie znany. Wiercenie otworów w kierunku rysy z przeciwnych stron pęknięcia, daje pewność że każdy odwiert przebiega przez rysę.



Nawilżenie obszaru pęknięcia.



Zamknięcie powierzchni czołowej rysy zaprawą szybkowiązącą KÖSTER KB-Fix 5. Zamknięcie pęknięcia zapobiega niekontrolowanemu wypływowi materiału iniekcyjnego poprzez rysę podczas iniekcji. Czas wiązania zaprawy wynosi ok. 5 minut, zależy od temperatury otoczenia i wilgotności.



Instalacja pakerów KÖSTER Superpaker w otworach wiertniczych, należy pozostawić co trzeci odwiert otwarty.



Dokręcanie pakerów.

9.

Jeśli jest to konieczne, należy podgrzać składniki A i B żywicy KÖSTER KB-Pur 2 IN 1 do temperatury pokojowej (+20°C).

10.

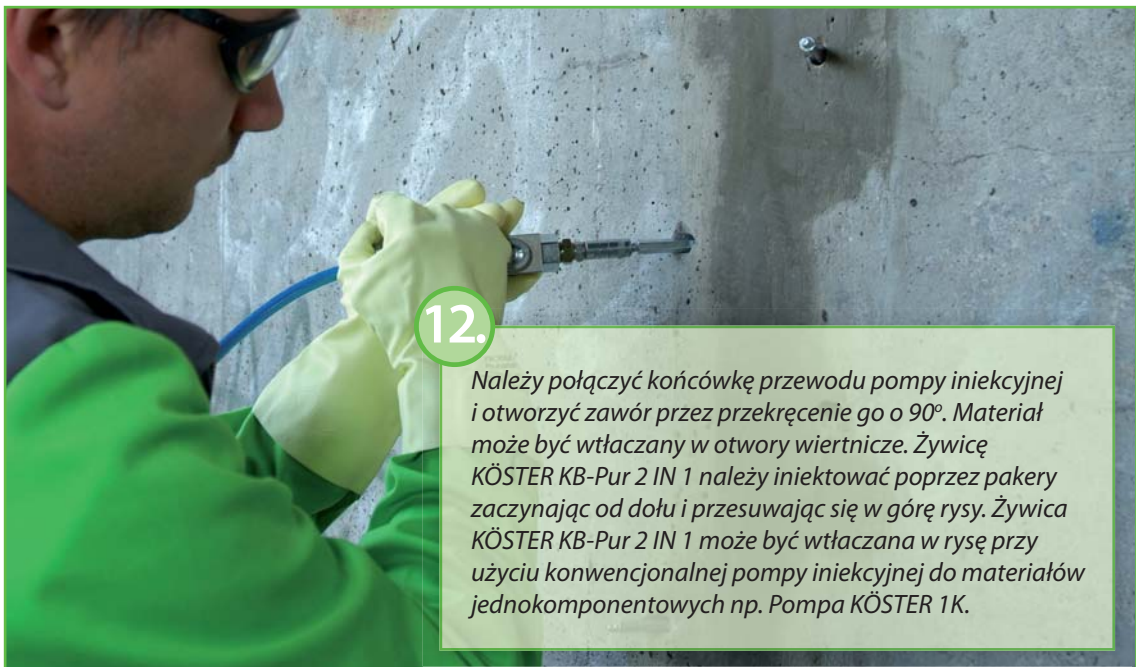
Wlać odmierzoną ilość składnika A do czystego wiadra. Następnie dodać odmierzoną ilość składnika B. Zmieszać dokładnie obydwie komponenty w stosunku 1 : 1 (A : B) z użyciem wolnoobrotowego mieszadła, aż do uzyskania jednorodnego koloru (bez smug).



Do mieszania żywicy KÖSTER KB-Pur 2 IN 1 stosuje się mieszadło wolnoobrotowe. Składniki powinny być mieszane do uzyskania homogenicznej mieszaniny.



11. Przygotowanie pompy do iniekcji zgodnie z jej instrukcją obsługi. Przelanie zmieszanego materiału do zasobnika pompy. Zmieszana żywica musi zostać wykorzystana przed jej utwardzeniem.



12.

Należy połączyć końcówkę przewodu pompy iniekccyjnej i otworzyć zawór przez przekręcenie go o 90°. Materiał może być wtłaczany w otwory wiertnicze. Żywicę KÖSTER KB-Pur 2 IN 1 należy iniektować poprzez pakery zaczynając od dołu i przesuwając się w górę rysy. Żywica KÖSTER KB-Pur 2 IN 1 może być wtłaczana w rysę przy użyciu konwencjonalnej pompy iniekccyjnej do materiałów jednokomponentowych np. Pompa KÖSTER 1K.



13.

Po zakończeniu iniekcji należy czyścić pompę za pomocą KB-Pur Reiniger, zgodnie z instrukcją obsługi pompy.

Po pełnym utwardzeniu żywicy iniekccyjnej usunąć pakery i zamknąć otwory za pomocą odpowiedniej zaprawy szybkowiążącej, np. KÖSTER KB-Fix 5.

Jak dużo materiału musi być wtłaczane w rysę?

Można tylko pośrednio określić czy wystarczająca ilość żywicy została wtłoczona w rysę. Poniższe trzy podpunkty opisują najczęściej stosowane metody określenia czy w ścianę została zainiektowana wystarczająca ilość żywicy:



1. Przed wykonaniem iniekcji co trzeci otwór iniekcyjny pozostawia się otwarty. Podczas iniekcji KÖSTER KB-Pur 2 IN 1 żywica może przemieszczać się przez rysę do otwartego odwiertu. Jeśli żywica wypływa przez położony wyżej, otwarty otwór wiertniczy, oznacza to, że w dany odcinek rysy została wtłoczona wystarczająca ilość materiału. Gdy to nastąpi iniekcja zostaje przerwana, a paker umieszczony w pustym odwiercie.

Następnie iniekcja może być kontynuowana przez kolejny paker iniekcyjny.

2. Kolejną oznaką, że przez dany paker nie może być dalej prowadzona iniekcja są zmiany ciśnienia na manometrze pompy iniekcyjnej. Wzrost ciśnienia ukazuje, że więcej żywicy nie można wtłoczyć w rysę przez dany paker. Iniekcja jest wtedy przerwana i przeniesiona do następnego pakera iniekcyjnego.

3. Innym i często pojawiającym się znakiem jest wypływanie żywicy lub piany w niektórych miejscach ściany.



Uwaga:

Nawet najbardziej doświadczony wykonawca nie może ignorować oznak pojawiających się na ścianie. Zawsze należy wziąć pod uwagę, że nawet najbardziej starannie wykonana iniekcja może napotkać przeszkody wewnątrz ściany, w efekcie będzie trzeba wykonać powtórny iniekcję.

Różnice w sposobie przeprowadzania iniekcji

W przypadku suchych i wilgotnych rys, KÖSTER KB-Pur 2 IN 1 jest wtłaczana podczas jednoetapowej iniekcji. Oznacza to, że wszystkie pakery są iniektowane jednokrotnie, aż do wypełnienia rysy.

W przypadku przeciekających rys iniekcja przeprowadzana jest w dwóch etapach:

1. Iniekcja żywicą KÖSTER KB-Pur 2 IN 1, aż do wypłynięcia spienionej żywicy przez sąsiedni paker lub kolejno przez inne otwory w ścianie, albo też do wystąpienia wzrostu ciśnienia.

2. Powtórna iniekcja KÖSTER KB-Pur 2 IN 1 nie później niż po 10 – 15 minutach od wcześniejszej iniekcji. Kolejna iniekcja powinna być przeprowadzona przed utwardzeniem żywicy iniekcyjnej.

Co należy wziąć pod uwagę podczas wyboru systemu iniekcji

Materiały iniekcyjne

- **Lepkość materiału iniekcyjnego:** Niska lepkość jest wymagana, aby wypełnić np. mniejsze rysy, wyższa lepkość materiału iniekcyjnego jest potrzebna do uszczelnienia szerszych rys.
- **Elastycznie / sztywno utwardzające się materiały:** W przypadku rys przemieszczających się wymagane są elastyczne materiały iniekcyjne, pozwala to na wykonanie trwałego uszczelnienia. Sztywne żywice iniekcyjne stosowane są tam, gdzie konieczne jest przywrócenie wytrzymałości mechanicznej elementu konstrukcyjnego.
- **Żywice spienialne / żywice masywne:** Żywice spienialne są potrzebne do zatrzymania przecieków, natomiast żywice masywne są stosowane do trwałego uszczelniania rys. W większości przypadków żywice spienialne stosowane są w pierwszym etapie iniekcji, następnie iniektowana jest żywica elastyczna.
- **Czas reakcji:** Krótki czas reakcji jest konieczny podczas uszczelniania aktywnych przecieków. Podczas iniekcji suchych rys czas reakcji może być dłuższy.
- **Odporność chemiczna:** W zależności od lokalizacji rys, może występować konieczność stosowania materiałów iniekcyjnych odpornych chemicznie.
- **Materiał iniekcyjny nie powinien powodować korozji stali zbrojeniowej.**



Pakery iniekcyjne

- **Pakery iniekcyjne** powinny być łatwe w montażu i demontażu. Podczas iniekcji rys czas pracy robotników jest najdroższym czynnikiem w porównaniu do kosztów materiałów iniekcyjnych. Aby maksymalnie obniżyć koszty robocizny, ważne jest, aby pakery były łatwe w stosowaniu.
- **Szczelność:** Żywice lub piany iniekcyjne utwardzają się w czasie od kilku sekund do kilku dni. Z tego powodu ważne jest, aby paker szczelnie wypełniał otwór iniekcyjny.
- **Bezpieczeństwo:** Iniekcja ciśnieniowa rys jest przeprowadzana pod bardzo wysokim ciśnieniem, czasem nawet do 100 bar. Niezabezpieczone pakery mogą zostać wystrzelone z odwiertu jak pocisk. Dlatego do iniekcji powinny być stosowane tylko pakery o najwyższej jakości.
- **Odpowiedni paker do wszystkich rodzajów iniekcji:** Do iniekcji niskociśnieniowej najbardziej odpowiednim jest paker plastikowy. Są one stosunkowo tanie i łatwe w montażu. Natomiast do iniekcji wysoko ciśnieniowej powinny być stosowane metalowe pakery wysokiej jakości. Do wypełniania rys poziomych, szczególnie w dużych budynkach, zastosowanie pakera dociskowego do posadzek pozwala na zaoszczędzenie czasu i kosztów przeprowadzenia iniekcji.
- **Średnica, odstęp i głębokość odwiertów:** Wiercenie otworów jest jedną z najbardziej czasochłonných czynności wykonywanej iniekcji, a także ważnym czynnikiem zwiększającym koszty robót.



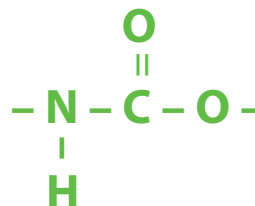
Dlaczego do iniekcji stosowane są poliuretany?

Poliuretany mogą utwardzać się do postaci elastycznego lub sztywnego materiału. Obydwa rodzaje żywic iniekcyjnych: spienialne oraz żelujące do stałej objętości mogą być produkowane z poliuretanów.

Poliuretany wykazują bardzo dobrą przyczepność do suchych, a nawet mokrych podłoży. Adhezja do podłoża jest ważna podczas uszczelniania oraz iniekcji pod wysokim ciśnieniem.

Czas wykorzystania poliuretanów jest różny, można produkować materiały iniekcyjne, które będą mieć odpowiedni czas wykorzystania, nawet w ciepłych warunkach klimatycznych.

Poliuretany są korzystne ze względu na relację kosztów w odniesieniu do ich obrabialności i zakresu stosowania.



Poliuretany utwardzają się z wydzielaniem mniejszej ilości ciepła niż żywice epoksydowe. Zwiększenie temperatury reakcji materiału iniekcyjnego może powodować naprężenia w podłożu. Poliuretany nie powodują korozji stali zbrojeniowej.

KÖSTER Superpaker

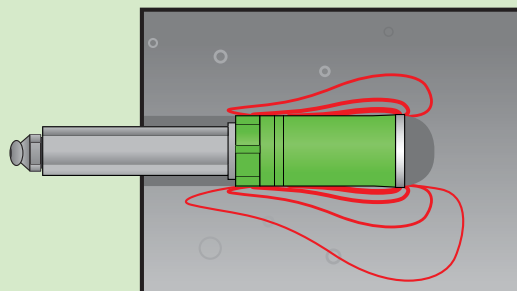
KÖSTER Superpaker

KÖSTER Superpaker jest nowym, innowacyjnym produktem KÖSTER BAUCHEMIE AG. Celem podczas opracowywania tych pakerów było stworzenie pakera o wysokiej jakości, który byłby bezpieczny i łatwy w montażu. KÖSTER Superpaker gwarantuje ekstremalnie wysoką siłę zakotwienia w wierconych otworach dzięki stożkowej końcówce.

Cztery żeberka i dwa pierścienie na gumowej uszczelce zapobiegają obracaniu się pakera podczas dokręcania i ułatwiają optymalne zamocowanie pakera w otworze.

Badania pokazują, że innowacyjne KÖSTER Superpakery charakteryzują się znacznie większą wytrzymałością na wyrywanie w porównaniu do konwencjonalnych pakerów. Poprawia to znacznie bezpieczeństwo pracy.

Największy nacisk pakera na otwór zlokalizowany jest głębiej w podłożu w porównaniu z konwencjonalnymi pakerami. Ryzyko wykruszenia materiału budowlanego wokół otworu jest znacznie mniejsze.



W poniższej tabeli zamieszczony jest przegląd pakerów iniekcyjnych KÖSTER. Prosimy o kontakt z Naszym Działem Technicznym w celu uzyskania szczegółowych informacji.

Zdjęcie	Nazwa produktu	Zastosowanie	Wymiary
	KÖSTER Superpaker	Superpakery KÖSTER stosowane są do iniekcji ciśnieniowej. Po umieszczeniu w odwiertach, podczas dokręcania gumowa uszczelka rozpręża się wywierając nacisk na ścianki odwiertu, w wyniku czego paker jest ściśle zainstalowany w otworze.	13 x 115 mm 13 x 85 mm
	Paker jednodniowy KÖSTER	Pakery jednodniowe KÖSTER pozwalają na przeprowadzenie iniekcji żywicami o bardzo długim czasie żelowania (72–96 h) w ciągu jednego dnia. Natychmiast po iniekcji, wystająca ze ściany część pakera (sztucer) może zostać odkręcona i usunięta. Część wewnętrzna pakera pozostaje w ścianie uszczelniając odwiert, tak że materiał iniekcyjny nie może wypłynąć na zewnątrz, nawet pod wysokim ciśnieniem. Po zaszpachlowaniu otworu praca jest skończona.	13 x 120 mm 13 x 90 mm
	KÖSTER Paker wbijany 12	Paker iniekcyjny do żywic iniekcyjnych bez zaworu zwrotnego. Pakery wbijane KÖSTER są wykonane z plastiku i mają stożkową końcówkę. Są dostępne z/bz zaworu kulkowego, ale najczęściej stosowane pakery wbijane mają zawór kulkowy. Najczęściej są ucinane blisko powierzchni po wykonaniu iniekcji, pozostawiony otwór musi zostać szybko zamknięty.	12 x 70 mm
	KÖSTER Paker wbijany 18 Plus	Paker iniekcyjny z zaworem bezzwrotnym do iniekcji materiałów iniekcyjnych na bazie żeli lub zaczynów cementowych.	18 x 110 mm
	KÖSTER Paker wbijany 18	Paker iniekcyjny bez zaworu zwrotnego, z nakrętką, do iniekcji materiałów na bazie cementu.	18 x 110 mm
	KÖSTER Paker dociskowy do iniekcji rys w posadzkach	Paker dociskowy KÖSTER pozwala na przeprowadzenie iniekcji bez użycia pojedynczych pakerów i wykonywania odwiertów. Może być użyty do wypełniania rys znajdujących blisko powierzchni. Kolejne iniekcje mogą być przeprowadzone w dowolnym czasie. Paker dociskowy stosowany jest do uszczelniania rys na dużej powierzchni np. w parkingach podziemnych. Do instalacji tego pakera należy użyć statywu lub odpowiedniego podnośnika.	

Pompy iniekcyjne KÖSTER

Zdjęcie	Nazwa produktu	Opis
	Pompa ręczna KÖSTER (z manometrem lub bez)	Pompa ręczna KÖSTER jest narzędziem do iniekcji żywicami, mniejszych robót lub iniekcji trudno dostępnych miejsc. Ciśnienie robocze wynosi max 100 bar, wydajność 2-3 cm ³ za jednym przesuwem. Pompa ręczna KÖSTER nadaje się do iniekcji wszystkich materiałów iniekcyjnych (piany, żywice). Dostarczana jest w wersji z manometrem lub bez.
	Pompa iniekcyjna KÖSTER 1K	Elektryczna pompa iniekcyjna KÖSTER 1K jest stosowana do iniekcji rys i ubytków żywicami. Nadaje się do iniekcji materiałów KB-Pur® (spienialnych i masywnych).
	Pompa nożna KÖSTER	Nożna pompa tłokowa do iniekcji za pomocą żywic. Nadaje się do stosowania wszystkich materiałów KÖSTER KB-Pur (spienialnych i masywnych).
	Pompa tłokowa KÖSTER	Ręczna pompa membranowa KÖSTER do pompowania i iniekcji zaczynów cementowych.

Co należy wiedzieć o czasie wykorzystania materiału?

Techniczna definicja czasu wykorzystania żywicy podaje, że jest to czas, po którym żywica osiąga lepkość powyżej 800 mPa·s.

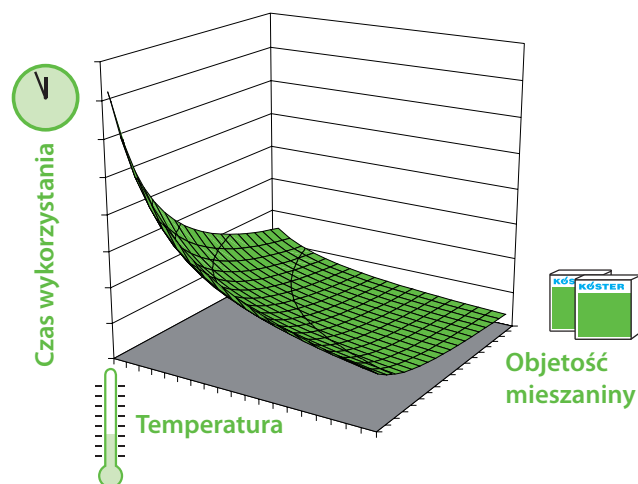
Jeśli lepkość jest większa od 800 mPa·s, to żywica nie może być iniektowana w należyty sposób. Czas wykorzystania ważny jest dla wykonawcy, ponieważ określa pozostały czas do przeprowadzenia iniekcji materiału po jego zmieszaniu.

Na czas wykorzystania materiału wpływa temperatura otoczenia oraz ilość zmieszanego materiału. Czas wykorzystania jest zwykle mierzony w temperaturze +20°C i objętości 1 l mieszanki. Czas wykorzystania ulega znacznemu skróceniu w wyższych temperaturach: gdy czas wykorzystania w temperaturze +20°C (1 l) wynosi 30 minut, to w temperaturze +30°C (1 l) wynosi już tylko 20–25 minut. Objętość zmieszanego materiału jest ważna z powodu reakcji egzotermicznej utwardzenia żywicy, podczas której wydzielane jest ciepło. Im większa ilość materiału zostanie zmieszana, tym więcej ciepła zostanie wydzielone, a tym samym czas reakcji ulegnie skróceniu. Czas wykorzystania żywicy (w temperaturze +20°C) wynosi 30 minut dla objętości mieszanki 1 l, natomiast w przypadku 5 l mieszanki ulega skróceniu do 23 minut (+20°C). Powyższe dane podano na przykładzie żywic o średniej reaktywności.

KÖSTER KB-Pur IN 4 oraz KÖSTER KB-Pur IN 5 są żywicami o długim czasie żelowania, nawet w wyższych temperaturach. KÖSTER KB-Pur IN 3 oraz KÖSTER KB-Pur IN 2 są dostępne w wersji „HT” do stosowania w środowisku o podwyższonej temperaturze. Podczas iniekcji prowadzonej w niskich temperaturach składniki żywicy przed zmieszaniem powinny zostać ogrzane do temperatury +20°C. Czas wykorzystania jest porównywalny z czasem reakcji żywicy wewnątrz rysy.

Żywice spienialne reagują burzliwie z wodą wewnątrz rysy, dlatego czas reakcji tych żywic jest różny w każdym przypadku.

Wpływ temperatury i objętości mieszanki na czas wykorzystania żywicy



W przypadku żywic spienialnych ważne są dwa terminy: „czas rozpoczęcia reakcji” oraz „czas przyrostu objętości”. Czas rozpoczęcia reakcji to czas, po którym w wyniku reakcji żywicy iniekcyjnej z wodą rozpoczyna się proces powstawania piany. Czas przyrostu objętości to czas, w którym następuje wzrost piany. Pojęcia te są ważne podczas wykonywania uszczelnienia. Silne przecieki mogą być efektywnie zatrzymane jedynie, jeśli czas rozpoczęcia reakcji i przyrostu objętości są krótkie, a materiał iniekcyjny nie zostanie wymyty z obszaru rysy zanim rozpocznie reagować. Tego rodzaju szybko spienialnymi żywicami iniekcyjnymi są KÖSTER KB-Pur IN 7 i KÖSTER KB-Pur IN 1.

Dane techniczne

KÖSTER KB-Pur® IN 1 żywica spienialna

Dane techniczne

- Lepkość mieszaniny (+25°C): ok. 300 mPa·s
- Przyrost objętości: max 1 : 30
- Gęstość mieszaniny (+20°C): 1,1 kg/dm³
- Gęstość w pełni utwardzonej piany: 0,1 g/cm³
- Czas rozpoczęcia reakcji: po ok. 30 sekundach
- Czas przyrostu objętości: ok. 60 sekund
- Pyłosuchość: po ok. 2 minutach
- Stosunek mieszania (wagowo) 10 : 1 (A : B)
- Stosunek mieszania (objętościowo) 12 : 1 (A : B)

Zużycie: ok. 0,1 kg/dm³ pustej przestrzeni

KÖSTER KB-Pur® IN 2 żywica iniekcyjna

Dane techniczne

- Stosunek mieszania (objętościowo) 2 : 1 (A : B)
- Stosunek mieszania (wagowo) 5 : 3 (A : B)
- Lepkość mieszaniny: ok. 200 mPa·s
- Czas wykorzystania (+20°C, 1 l mieszaniny): 30 minut
- Twardość Shore'a D: 25-35°Sh D
- Temperatura aplikacji: powyżej +5°C
- Gęstość mieszaniny: 1,1 kg/dm³

Zużycie: ok. 1,1 kg/dm³ pustej przestrzeni

KÖSTER KB-Pur® IN 3 żywica iniekcyjna

Dane techniczne

- Stosunek mieszania (objętościowo) 2 : 1 (A : B)
- Stosunek mieszania (wagowo) 5 : 3 (A : B)
- Czas wykorzystania (+20°C, 1 l mieszaniny): 40 minut
- Temperatura aplikacji: powyżej +5°C
- Lepkość mieszaniny: ok. 200 mPa·s
- Gęstość mieszaniny: 1,1 kg/dm³
- Wytrzymałość na ściskanie: > 80 N/mm²
- Przyczepność do podłoża (do betonu): > 14 N/mm²
- Wytrzymałość na rozciąganie (po 7 dniach / +23°C / 65%wilgotności względnej): ok. 12 N/mm²

Zużycie: ok. 1,1 kg/dm³ pustej przestrzeni

KÖSTER KB-Pur® IN 4 żywica iniekcyjna

Dane techniczne

- Stosunek mieszania (objętościowo) 1 : 1 (A : B)
- Stosunek mieszania (wagowo) 1 : 1 (A : B)
- Lepkość mieszaniny (+25°C): ok. 300 mPa·s
- Temperatura mięknienia > 200°C
- Czas wykorzystania (+20°C): ok. 6 godzin
- Temperatura aplikacji: powyżej +5°C

Zużycie: ok. 1,1 kg/dm³ pustej przestrzeni

KÖSTER KB-Pur® IN 5 żywica iniekcyjna

Dane techniczne

- Stosunek mieszania (objętościowo) 1 : 1 (A : B)
- Stosunek mieszania (wagowo) 1 : 1,1 (A : B)
- Lepkość składnika A (+25°C): ok. 65 mPa·s
- Lepkość składnika B (+25°C): ok. 90 mPa·s
- Temperatura mięknienia > 200°C
- Czas wykorzystania (+20°C, 1 l mieszaniny): 4 godziny
- Temperatura reakcji: powyżej +5°C
- Znak CE

Zużycie: ok. 1,1 kg/dm³ pustej przestrzeni

KÖSTER KB-Pur® IN 7 żywica spienialna

Dane techniczne

- Lepkość mieszaniny (+25°C): ok. 300 mPa·s
- Przyrost objętości: max 1:30
- Gęstość mieszaniny (+20°C): 1,1 kg/dm³
- Gęstość w pełni utwardzonej piany: 0,1 g/cm³
- Czas rozpoczęcia reakcji: po ok. 30 sekundach
- Czas przyrostu objętości: ok. 60 sekund
- Pyłosuchość: po ok. 2 minutach
- Stosunek mieszania (wagowo) 10 : 1 (A : B)
- Stosunek mieszania (objętościowo) 12 : 1 (A : B)

Zużycie: ok. 0,1 kg/dm³ pustej przestrzeni

KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 żywica iniekcyjna

Dane techniczne

- Lepkość mieszaniny (+25°C): ok. 250 mPa·s
- Przyrost objętości: max 1:20
- Gęstość mieszaniny (+20°C): 1,1 kg/dm³
- Gęstość w pełni utwardzonej piany: 0,05-0,1 g/cm³
- Czas rozpoczęcia reakcji: po ok. 50 sekundach
- Czas przyrostu objętości: ok. 180 sekund
- Pyłosuchość: po ok. 6 minutach
- Czas wykorzystania (+20°C, 1 l mieszaniny): 45 minut
- Czas reakcji po kontakcie z wodą (+20°C): ok. 24 godz.
- Stosunek mieszania (wagowo) 1 : 1 (A : B)
- Stosunek mieszania (objętościowo) 1 : 1 (A : B)

Zużycie: ok. 0,1 kg/dm³ pustej przestrzeni (piana)
ok. 1,1 kg/dm³ (ciało stałe)

KÖSTER Betomor® Iniektionsleim

Dane techniczne

- Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: > 60 N/mm²
- Czas wykorzystania: 100 minut
- Powierzchnia właściwa Blaine'a: > 5500 cm²/g

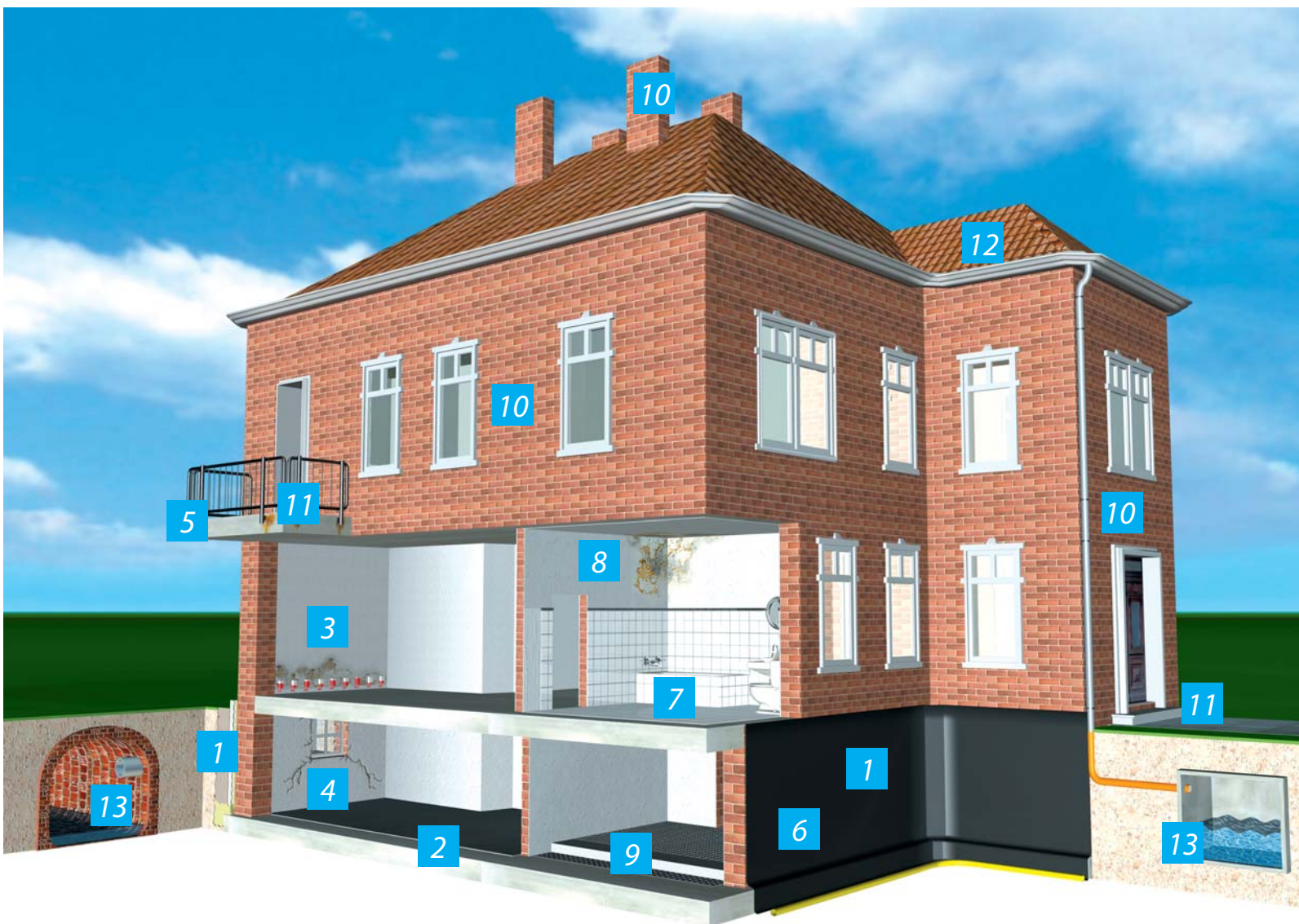
Zużycie: ok. 1,6 kg/dm³ pustej przestrzeni

Ważniejsze badania

- KÖSTER KB-Pur IN 1: Zbadany na kontakt z wodą pitną, do uszczelniania dużych i małych powierzchni. Aprobata Techniczna ITB Nr AT-15-7562/2008. Atest Higieniczny PZH Nr HK/B/1452/01/2005.
- KÖSTER KB-Pur IN 2: Zbadany na kontakt z wodą pitną, do uszczelniania dużych i małych powierzchni.
- KÖSTER KB-Pur IN 3: Wytrzymałość na ściskanie > 80 N/mm², wytrzymałość na rozciąganie > 14 N/mm². Aprobata Techniczna ITB Nr AT-15-7562/2008. Atest Higieniczny PZH Nr HK/B/1452/01/2005.
- KÖSTER KB-Pur 2 IN 1: Aprobata Techniczna ITB Nr AT-15-7526/2008. Atest Higieniczny PZH Nr HK/B/1452/01/2005.
- KÖSTER KB-Pur IN 5: Znak CE, zgodność z normą DIN-EN 1504-5. Atest Higieniczny PZH Nr HK/B/1452/01/2005.

Zastosowanie produktów KÖSTER

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 Zewnętrzna hydroizolacja piwnicy | 8 Walka z pleśnią |
| 2 Uszczelnienie piwnicy od wewnątrz | 9 Powłoki posadzkowe |
| 3 Przepona pozioma | 10 Ochrona elewacji |
| 4 Iniekcja rys | 11 Hydroizolacja balkonów i tarasów |
| 5 Zabezpieczenie i naprawa betonu | 12 Hydroizolacja dachu |
| 6 Wypełnienie szczelin dylatacyjnych | 13 Hydroizolacja zbiorników i basenów |
| 7 Izolacja łazienek i mokrych pomieszczeń | |



KÖSTER BAUCHEMIE AG opracowuje, produkuje i dostarcza pełen zakres specjalnych materiałów z zakresu hydroizolacji i naprawy betonu. Założona w 1982 roku, w Niemczech, grupa KÖSTER składa się obecnie z 24 firm obecnych w ponad 45 krajach. Nasza polityka polega na oferowaniu materiałów o najwyższej jakości i trwałości, a także łatwych w stosowaniu.

SZYBKA I SUCHA DROGA DO SZCZELNEJ BUDOWLI



Doradcy techniczni
KOESTER Polska Sp. z o.o.

Katowice	605 44 13 58
Kraków	605 44 13 58, 601 44 13 58
Łódź	781 53 13 58
Olsztyn	781 44 13 58
Poznań	693 99 13 58
Warszawa	691 44 13 58
Wrocław	667 99 13 58

Skontaktuj się z nami:



KOESTER
HYDROIZOLACJE

KOESTER Polska Sp. z o.o.

ul. Dobrego Pasterza 121

31-416 Kraków

tel.: 012 411 49 94, 413 06 54; fax: 012 413 09 63

info@koester.pl, www.koester.pl, www.uszczelniamy.eu



DEUTSCHE BAUCHEMIE EV

