

Partner technologiczny w dziedzinie ekonomicznej obróbki skrawaniem

PODWOZIE I HAMULCE

Rynki i branże

Firma MAPAL rozwinęła głębokie zrozumienie procesów i zastosowań w produkcji obróbki skrawaniem poprzez wieloletnią ścisłą współpracę z klientami. Obszary zastosowania rozwiązań obróbczych MAPAL obejmują różne branże.

Przez długi czas firma MAPAL opracowywała innowacje, aby sprostać wyzwaniom przemysłu motoryzacyjnego i produkcji na dużą skalę. Innowacje te są z powodzeniem wykorzystywane przez znanych producentów i ich dostawców w sektorze podwozi i hamulców, a także w sektorze układów napędowych i elektromobilności.

MAPAL jest akredytowanym partnerem dla przemysłu lotniczego i kosmicznego, a dzięki niezawodnym rozwiązaniom wyznacza trendy i standardy w technologii produkcji i obróbki skrawaniem. Klienci od lat polegają na doświadczeniu firmy MAPAL, również jeśli chodzi o wymagającą obróbkę części hydraulicznych i pneumatycznych o różnych wymiarach. Dodatkowo dostępny jest kompleksowy program produktowy w zakresie frezów trzpieniowych do produkcji narzędzi i form.





Niemcy
Siedziba główna grupy przedsiębiorstw

Blisko klienta – na całym świecie

Ścisły dialog z klientami oraz wczesna identyfikacja wymagań technologicznych i podejście do innowacji stanowią kluczowe filary polityki korporacyjnej MAPAL. W rezultacie firma MAPAL jest bezpośrednio reprezentowana z oddziałami produkcyjnymi i handlowymi w 25 krajach. Umożliwia to krótkie odległości, osobiste kontakty i długoterminowe partnerstwa.

Oprócz głównych zakładów produkcji w Niemczech lokalne obiekty produkcyjne na strategicznie ważnych rynkach na całym świecie gwarantują krótkie terminy dostaw. Odpowiadają one za produkcję wybranych produktów, a także za regenerację, naprawy i powtarzalne zamówienia na rynek lokalny.

Oprócz własnych oddziałów produkty MAPAL są dostępne w 19 innych krajach za pośrednictwem agencji sprzedaży.



Nr 1

Lider technologii w zakresie obróbki skrawaniem elementów sześciennych.

Spółki zależne z produkcją, sprzedażą i usługami w

25 krajach.

Roczne inwestycje w badania i rozwój wynoszą

6% obrotów.

Ponad **450**

konsultantów technicznych w terenie.

Ponad **300**

stażystów na całym świecie.

Nasze największe atuty: Ponad

5000

pracowników na całym świecie.



- 1 Technika płynów
- 2 Motoryzacja
- 3 Lotnictwo i technologie kosmiczne
- 4 Wytwarzanie energii
- 5 Elektromobilność
- 6 Technologie medyczne
- 7 Produkcja narzędzi i form
- 8 Przemysł stoczniowy
- 9 Komunikacja szynowa



AUTOBUS



ROWER

Podwozie i hamulce

Rozwiązania narzędziowe dla każdej koncepcji pojazdu

Przemysł motoryzacyjny przechodzi poważną transformację, która nieuchronnie zmierza w kierunku elektromobilności. W dłuższej perspektywie przyszłość neutralna pod względem emisji CO₂ ma zostać osiągnięta dzięki w pełni zelektryfikowanym pojazdom. Ale jak ta zmiana wpłynie na komponenty podwozia i hamulców?

Ze względu na systemy akumulatorowe, które prowadzą do zwiększenia masy pojazdu, udział aluminium w elementach podwozia i hamulców rośnie. Wynika to z faktu, że aluminium zapewnia zarówno wysoką stabilność, jak i mniejszy ciężar. Jednocześnie innowacyjne technologie, takie jak „steer-by-wire” i „brake-by-wire”, a także autonomiczna jazda oznaczają, że komponenty są stale rozwijane.

Nowe metody produkcji, takie jak giga- lub megacasting, otwierają nowe możliwości, takie jak większe wymiary komponentów, co oznacza, że części karoserii mogą być produkowane w jednym kawałku.

Jako producent narzędzi skrawających i rozwiązań do obróbki skrawaniem, MAPAL prowadzi intensywne badania rynku i utrzymuje bliskie kontakty z uniwersytetami, instytucjami i kluczowymi graczami w łańcuchu wartości. Oznacza to, że zmiany i trendy są rozpoznawane na wczesnym etapie i wdrażane w innowacyjnych procesach obróbki. MAPAL wyjaśnia optymalne rozwiązanie dla danej sytuacji w bezpośrednim dialogu z klientem.

SPIS TREŚCI

Wstęp

Wiedza specjalistyczna Podwozie i hamulce	6
---	---

Podwozie i karoseria

Zwrotnica koła i wspornik koła	8
Wahacz	14
Rama pomocnicza podwozia	16
Gigacasting / megacasting	20

Hamulce i układ kierowniczy

Obudowa układu kierowniczego	22
Zacisk hamulca	26
Zespolona obudowa hamulca	32

Usługi MAPAL

MAPAL jako partner technologiczny	34
Najlepsza praktyka: obudowa układu kierowniczego	36
Tool Management 4.0	38



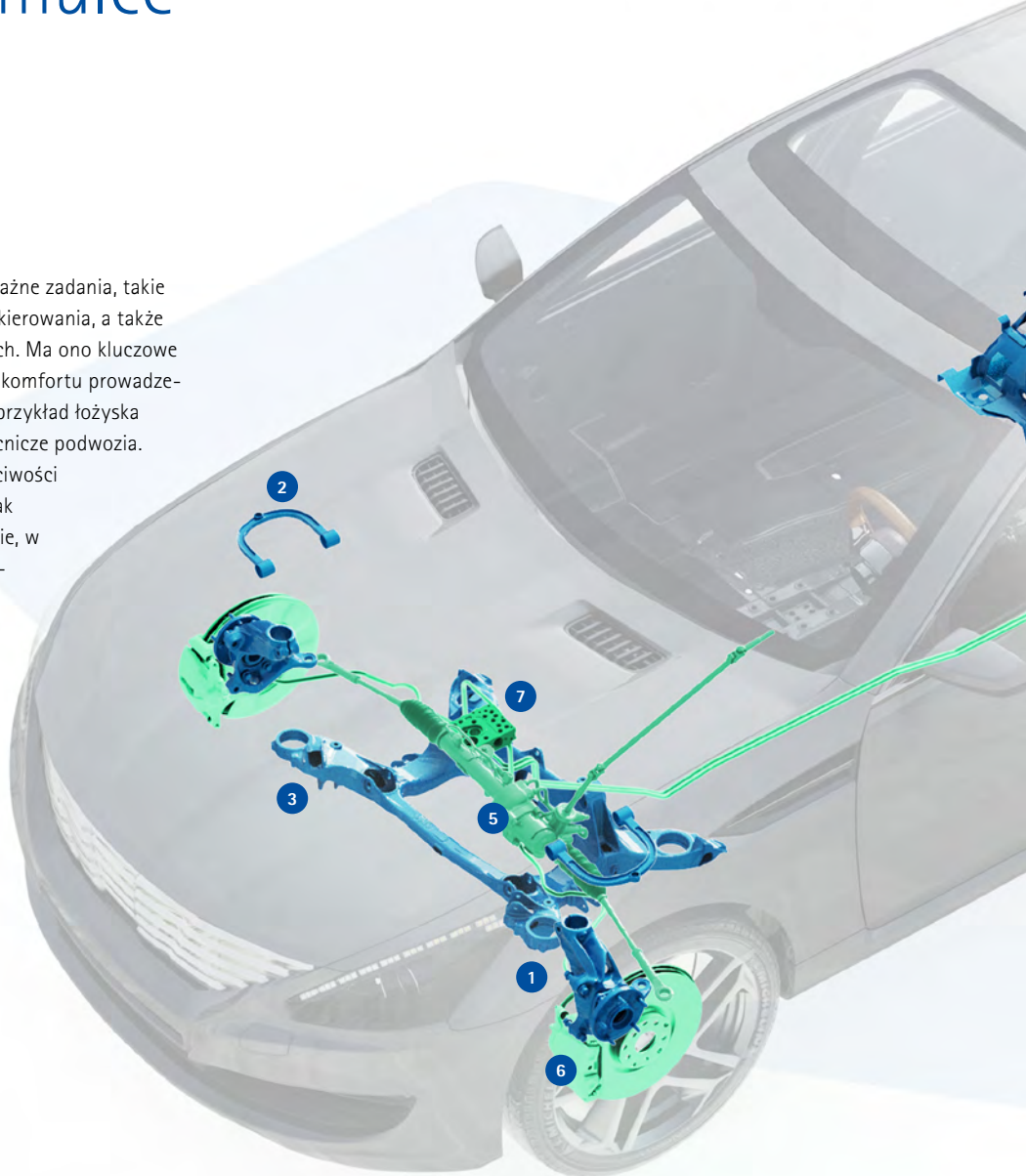


Dowiedz się więcej o rozwiązaniach dla
PODWOZI I HAMULCÓW

Wiedza specjalistyczna Podwozie i hamulce

Podwozie i karoseria

Podwozie łączy koła z nadwoziem i wykonuje ważne zadania, takie jak przenoszenie sił napędowych, hamowania i kierowania, a także tłumienie sił pionowych i wspieranie sił bocznych. Ma ono kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa, dynamiki jazdy i komfortu prowadzenia pojazdu. Kluczowymi komponentami są na przykład łożyska obrotowe, wsporniki kół, wahacze i ramy pomocnicze podwozia. Trendem jest lekka konstrukcja, ulepszone właściwości materiałów dzięki nowym stopom i integracja jak największej liczby funkcji w jednym komponencie, w tym poprzez zastosowanie innowacyjnych technologii produkcji, takich jak giga- i megacasting.



ROZWIĄZANIA DLA PODWOZI I KAROSERII:

1 Zwrotnica koła i wspornik koła K N

Precyzyjna obróbka z szeroką gamą wariantów

Różne koncepcje pojazdów prowadzą do szerokiej gamy wariantów. Indywidualne koncepcje obróbki zapewniają wysoką dokładność wymiarową i stabilność procesu, nawet w przypadku trudnej dostępności i złożonej geometrii.

» Więcej od strony 8

2 Wahacz N

Wysoka elastyczność i stabilność procesu

Wahacze wymagają wysokiej jakości powierzchni i dokładności wymiarowej. Frezowanie zamiast wiercenia zapewnia lepszą kontrolę wiórów i większą niezawodność procesu, zwłaszcza w przypadku złożonych napinaczy i materiałów wytwarzających długie wióry.

» Więcej od strony 14

3 Rama pomocnicza podwozia N

Niskowibracyjna obróbka złożonych struktur

Ze względu na niestabilną strukturę i złożoną konstrukcję, ramy pomocnicze podwozia wymagają obróbki o niskim poziomie drgań. Zoptymalizowane układy ostrzy i narzędzia typu kombi redukują drgania i zapewniają wysoką jakość.

» Więcej od strony 16

4 Gigacasting / megacasting N

Stabilna obróbka dużych, cienkościennych komponentów

Cienkościenne komponenty z głębokimi konturami obróbki wymagają rozwiązań z tłumieniem drgań. Zapewniają one płynną pracę, lepszą jakość powierzchni i chronią maszyny, nawet przy dużych wysięgach.

» Więcej od strony 20



Hamulce i układ kierowniczy

Układ hamulcowy i kierowniczy wykonuje kluczowe zadania w zakresie kontroli pojazdu i bezpieczeństwa, umożliwiając precyzyjne zwalnianie, zatrzymywanie i kierowanie pojazdem. Kluczowymi komponentami są obudowa układu kierowniczego, zacisk hamulcowy i zespolona obudowa hamulca. Komponenty te wymagają precyzyjnej obróbki i wysokiej stabilności procesu, szczególnie w przypadku wąskich tolerancji i złożonych geometrii. Trendy takie jak brake-by-wire i steer-by-wire zwiększają złożoność komponentów, podczas gdy zastosowanie nowych stopów wpływa przede wszystkim na wytwarzanie wiórów i stanowi dodatkowe wyzwanie dla obróbki skrawaniem.

ROZWIĄZANIA DLA HAMULCÓW I UKŁADÓW KIEROWNICZYCH:

5 obudowa układu kierowniczego N

Opanowanie cienkościennych otworów o wąskiej tolerancji z zachowaniem stabilności procesu

Obudowy układów kierowniczych wykonane z aluminium lub magnezu wymagają precyzyjnej obróbki ze względu na wąskie tolerancje kształtu i położenia, a także wysoką dokładność pozycjonowania. Cienkościenna konstrukcja stanowi dodatkowe wyzwanie ze względu na wibracje. Kluczowe znaczenie mają niestandardowe rozwiązania narzędziowe i stabilne procesowo ewakuacja wiórów.

» Więcej od strony 22

6 zacisk hamulca K N

Wysoka precyzja i bezpieczeństwo w produkcji seryjnej

Jako komponenty istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, zaciski hamulcowe muszą być produkowane w dużych ilościach i z zachowaniem wąskich tolerancji. Indywidualne pakiety rozwiązań gwarantują wysoką stabilność procesu, dokładność wymiarową i wydajną obróbkę, nawet przy trudnej dostępności i dużych siłach skrawania.

» Więcej od strony 26

7 zespolona obudowa hamulca N

Stabilność procesu dzięki precyzyjnemu łamaniu i ewakuacji wióra

Zespolone obudowy hamulców wykonane z wytłaczanego aluminium o niskiej zawartości krzemu wymagają krótkich wiórów i stabilnego procesowo łamania wiórów. Nowy łamacz wiórów zapewnia zdefiniowany kształt wióra i maksymalną stabilność procesu, nawet przy niskich prędkościach posuwu i małych naddatkach.

» Więcej od strony 32

Doświadczenie w zakresie komponentów

Zwrotnica koła i wspornik koła

Opis funkcji:

Wsporniki kół na tylnej osi i zwrotnice kół na przedniej osi są odpowiedzialne za podparcie kół i mają kluczowe znaczenie dla komfortu i bezpieczeństwa jazdy. Służą one jako punkty mocowania piasty koła, tarczy hamulcowej, zacisku hamulca i wahacza. Ich konstrukcja różni się w zależności od koncepcji osi, aby spełnić określone wymagania pojazdu. Komponenty muszą być w stanie wytrzymać duże obciążenia koła, dlatego są wykonane z mocnych, odpornych na korozję materiałów, takich jak kute aluminium lub żeliwo sferoidalne. Ich solidna konstrukcja zapewnia wydajność i bezpieczeństwo pojazdu.

CECHY

- Kute aluminium lub żeliwo sferoidalne
- Wysokie standardy jakości, jako element istotny dla bezpieczeństwa
- Duże liczby sztuk
- Ścisłe tolerancje położenia
- Wysoka stabilność procesu i dokładność wymiarowa

Aluminium lub żeliwo

Wybór pomiędzy tymi materiałami zależy od specyficznych wymagań zastosowania, takich jak ciężar, wytrzymałość, sztywność, koszty i warunki środowiskowe.


N

Aluminium

Aluminium, dzięki połączeniu wysokiej wytrzymałości i bardzo wysokiej plastyczności, jest idealnym materiałem dla komponentów o krytycznym znaczeniu dla bezpieczeństwa, które muszą być również lekkie. Właściwości te sprawiają, że jest to idealny wybór w przypadku ciężarów nieresorowanych.


K

Żeliwo

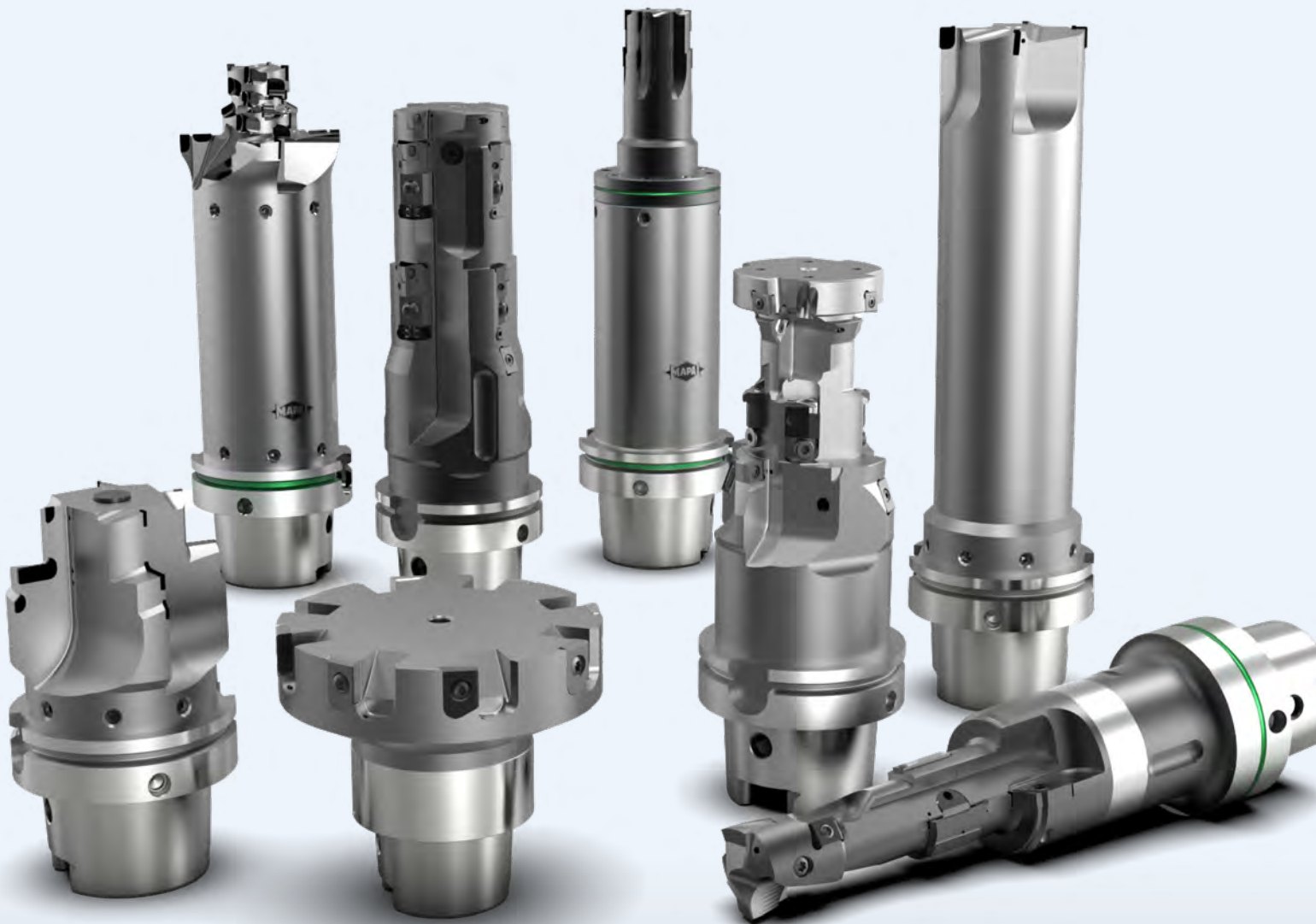
W porównaniu do aluminium, materiały te są tańsze, ale mają wyższy ciężar właściwy. Żeliwo jest odporne na zużycie i wytrzymuje duże obciążenia.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE SKRAWANIA

- Stal wytwarzająca długi wiór spowodowany stopem kutego metalu i stal kuta / poddana obróbce termicznej
- Trudny dostęp do narzędzia w zależności od uchwytu mocującego i liczby etapów procesu
- Obróbka skrawaniem w jednej operacji mocowania
- Obróbka wielowrzecionowa lub maszyny specjalne

WYMAGANIA DOTYCZĄCE SKRAWANIA

- Wysoka ścieralność
- Trudny dostęp do narzędzia w zależności od uchwytu mocującego i liczby etapów procesu
- Redukcja sił skrawania dzięki dodatniej geometrii ostrzy
- Dostosowane parametry skrawania
- Kontrolowane łamanie wiórów



**MAPAL Doświadczenie w zakresie rozwiązań
PRECYZJA DZIĘKI SZEROKIEJ GAMIE WARIANTÓW**

- Produkcja w jednej pozycji mocowania dla wysokiej jakości części i krótkich czasów cyklu
- Stabilna procesowo obróbka skrawaniem nawet przy ograniczonej dostępności dzięki niestandardowym koncepcjom obróbki dostosowanym do wariantu części i koncepcji maszyny
- Zdefiniowane i kontrolowane łamanie wiórów dla kutego lub obrabianego termicznie aluminium





Wiedza o tym, w jaki sposób uczynić swoją produkcję bardziej zrównoważoną dzięki innowacyjnym narzędziom firmy MAPAL.

Najważniejsze informacje dotyczące obróbki Zwrotnica koła

N

DRAŻEK REGULACYJNY, USZTYWNIAJĄCY I REAKCYJNY

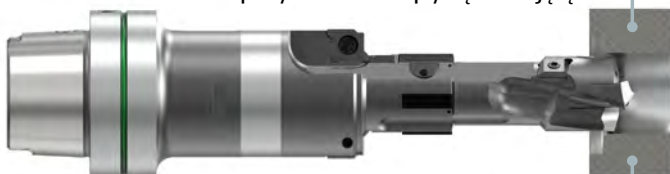


POGŁĘBIACZ PCD

- Obróbka wykończeniowa wąskich tolerancji średnicy z długimi wysięgami
- Wysoka dokładność wymiarowa dzięki precyzyjnie szlifowanym ostrzom

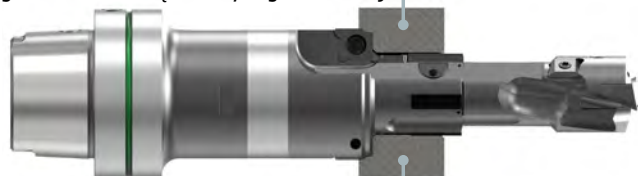
1. Wiercenie w pełnym materiale

Ekonomiczne wiercenie w pełnym materiale z płytą skrawającą QTD



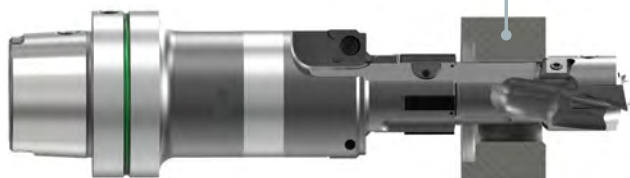
2. Rozwiercanie precyzyjne + obróbka gniazda łożyska

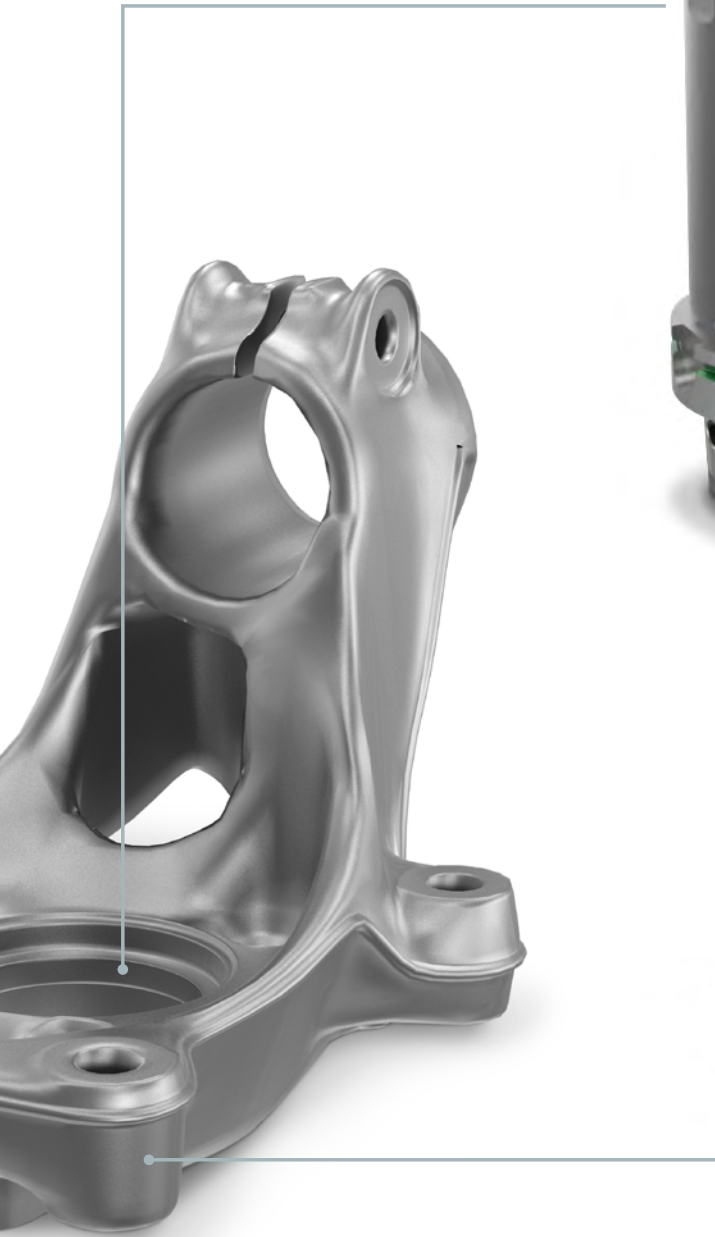
Obróbka wykończeniowa otworu za pomocą ostrza do rozwiercania precyzyjnego prowadzonego taśmowo dla wąskich wymogów tolerancji



3. Obróbka odwrotna

Odwrotne frezowanie cyrkularne fazy z wymiennymi ostrzami stycznymi





**OTWÓR ŁOŻYSKA GŁÓWNEGO
FREZ PCD**

- Krótkie czasy cyklu dzięki frezowaniu wykończeniowemu wszystkich średnic i konturów za pomocą jednego narzędzia
- Stabilna procesowo obróbka skrawaniem z krótkimi wiórami



**OBRÓBKA WSTĘPNA OTWORU ŁOŻYSKA
GŁÓWNEGO
OPTIMILL-DIAMOND-SPM**

- Idealna do wykonywania otworów przelotowych lub kieszeni
- Wykonana z pełnego węgliku spiekaneego lub z lutowanymi ostrzami PCD

Najważniejsze informacje dotyczące obróbki Zwrotnica koła

K

OTWÓR ŁOŻYSKA GŁÓWNEGO

1. Obróbka wstępna



POGŁĘBIACZ Z PŁYTKAMI SKRAWAJĄCYMI

- Precyzyjny pogłębiacz z krótkimi uchwytami mocującymi
- Wysoka elastyczność dzięki szybkiej i łatwej wymianie
- Możliwość regulacji dla dużego skoku nastawczego

2. Obróbka półwykończeniowa



KOMBINACJA WIERCĄCO-FREZUJĄCA Z PŁYTKAMI SKRAWAJĄCYMI

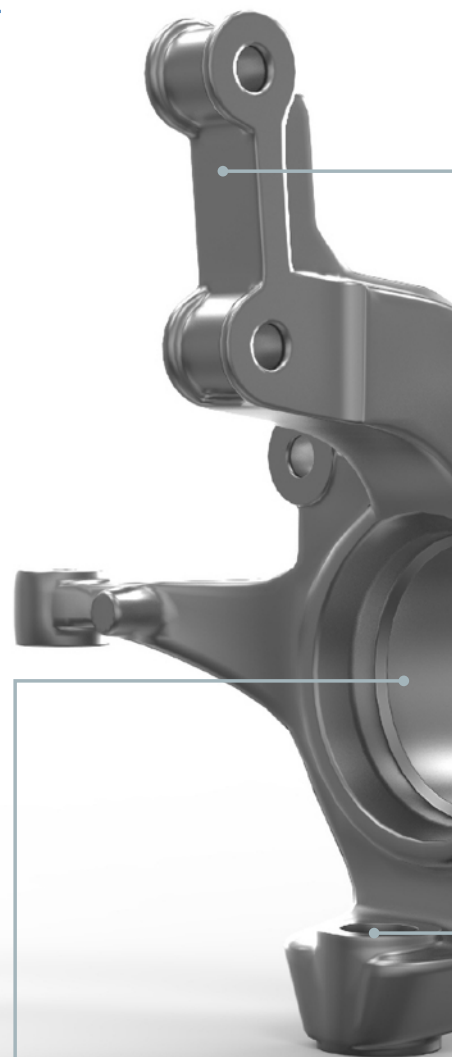
- Wysoka wydajność dzięki zastosowaniu stycznej zabudowy płytki
- Oprawki narzędziowe dla wysokiej elastyczności dzięki szybkiej i łatwej wymianie

3. Obróbka wykończeniowa



ROZWIERTAK WYSOKOWYDAJNY HPR400

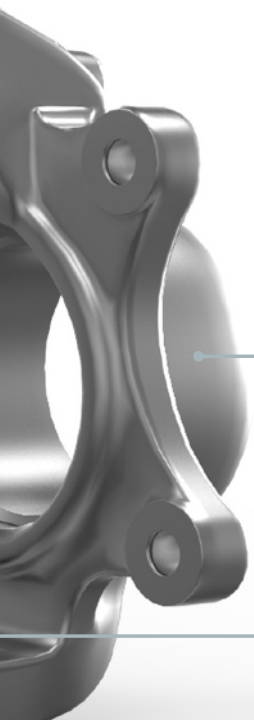
- Stabilna procesowo obróbka dużych średnic
- Łatwa obsługa bez konieczności regulacji
- Wysoka dokładność: precyzja lutowanego rozwiertaka





**POŁĄCZENIE WAHACZA KIEROWNICZEGO Z RAMIENIEM KIEROWNICZYM
FREZ TARCZOWY**

- Stabilne procesowo frezowanie dzięki stycznej zabudowie płytki
- Ośmiem krawędzi skrawających na płytce skrawającą dla ekonomicznej obróbki
- Tłumik drgań redukujący wibracje



**OBRÓBKIE FREZARSKIE
NEOMILL-8-CORNER**

- Najwyższa ekonomiczność przy frezowaniu walcowym
- Ośmiem krawędzi skrawających na płytce skrawającą dla ekonomicznej obróbki
- Duża głębokość skrawania do 8 mm



**POŁĄCZENIE JARZMA Z WAHACZEM
ROZWIERTAK STOŻKOWY**

- Najwyższa dokładność dzięki podkładkom prowadzącym i precyzyjnej w dokładności do μm regulacji płytek skrawających
- Technologia płytek skrawających dla maksymalnej elastyczności w wyborze materiału skrawanego w celu optymalizacji trwałości narzędzia i jakości powierzchni

Doświadczenie w zakresie komponentów Wahacz

Opis funkcji:

Wahacze są istotnym elementem niezależnych zawiesznień kół w samochodach i odpowiadają za prowadzenie kół. Absorbują one siły boczne pomiędzy kołem a nadwoziem pojazdu. W zależności od koncepcji osi, istnieje wiele różnych rozwiązań geometrycznych. Wahacze muszą być w stanie wytrzymać duże obciążenia kół i powinny być odporne na korozję i bardzo wytrzymałe. Odgrywają one kluczową rolę w mechanice jazdy i mają znaczący wpływ na bezpieczeństwo i komfort.



CECHY

- Żeliwo, aluminium lub stal
- Wysokie wymagania odnośnie do standardów jakości
- Duże liczby sztuk
- Zdefiniowane powierzchnie otworów ($R_z > 30 \mu\text{m}$), w które wciskane są gumowe mocowania
- Wysoka niezawodność procesu, dokładność wymiarowa i precyzja konturów

WYMAGANIA DOTYCZĄCE SKRAWANIA

- Stal wytwarzająca długi wiór spowodowany stopem kutego metalu i stal kuta / poddana obróbce termicznej
- Obróbka wielowrzecionowa



OBRÓBKA WYKOŃCZENIOWA OTWÓRU SFERYCZNEGO
POGŁĘBIACZ PCD

- Ścisła tolerancja i dokładność konturu
- Wysokie wymagania dotyczące powierzchni



LUB



OTWÓR ŁOŻYSKA
FREZ PCD

- Obróbka wstępna i wykończeniowa jednym narzędziem
- Specjalna geometria ostrza na powierzchni czołowej do wstępnej obróbki spiralnej otworu
- Ostrze obwodowe ze specjalną geometrią ostrza do wykańczania zdefiniowanej powierzchni

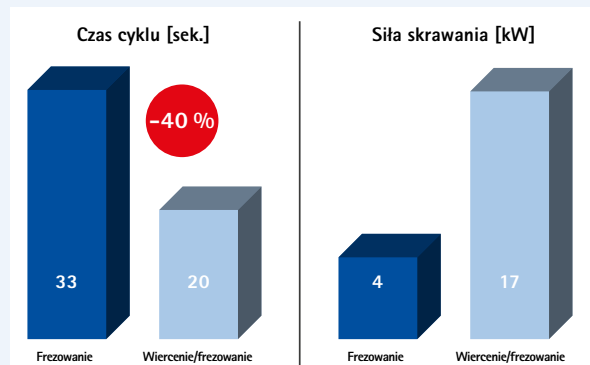
OTWÓR ŁOŻYSKA
FREZ DO WIERCENIA PKD

- Ekonomiczne wiercenie wstępne z technologią płytek skrawających
- Specjalna geometria ostrza obwodowego do wykańczania zdefiniowanej powierzchni



MAPAL Doświadczenie w zakresie rozwiązań
FREZOWANIE ZAMIAST WIERCENIA

Wiercenie charakteryzuje się krótkim czasem cyklu, ale wymaga wysokiej wydajności maszyny i może prowadzić do powstawania, blokujących maszyny i narzędzia, gniazd wiórów w przypadku materiałów aluminiowych wytwarzających długie wióry. Frezowanie oferuje większą stabilność procesu dzięki lepszemu łamaniu i ewakuacji wiórów, co jest szczególnie ważne w przypadku przeszkadzających konturów spowodowanych przez uchwyty mocujące, które utrudniają przepływ wiórów. Frezowanie jest również uważane za preferowaną metodę, gdy wydajność maszyny jest niewystarczająca. Podsumowując, frezowanie oferuje większą elastyczność i stabilność procesu, podczas gdy wiercenie może być bardziej wydajne przy wystarczającej mocy maszyny.



Doświadczenie w zakresie komponentów

Rama pomocnicza podwozia

Opis funkcji:

Rama pomocnicza podwozia jest elementem nośnym karoserii pojazdu i służy jako punkt obrotu zawieszenia kół. Silnik i skrzynia biegów są również zamontowane na przedniej osi. Dzięki swojej konstrukcji rama pomocnicza podwozia ułatwia montaż podczas produkcji pojazdu. Przyczynia się również do zwiększenia komfortu jazdy, minimalizując wibracje i hałas podczas jazdy.



CECHY

- Odlewanie aluminiowe / odlewanie piaskowe / konstrukcje spawane
- Elementy cienkościenne
- Zdefiniowane powierzchnie otworów (łożyska gumowe)

WYMAGANIA DOTYCZĄCE SKRAWANIA

- Wysoki nacisk cięcia ze względu na kontur elementu i przejścia o dużym promieniu (>R5)
- Trudne mocowanie
- Długie, wystające narzędzia do obróbki trudno dostępnych elementów
- Wibracje powodowane przez narzędzia i proces obróbki
- MQL dla efektywnego wykorzystania chłodziwa
- Sprężynowanie połączeń wolnostojących



**MAPAL Doświadczenie w zakresie rozwiązań
OBRÓBKA NISKOWIBRACYJNA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH**

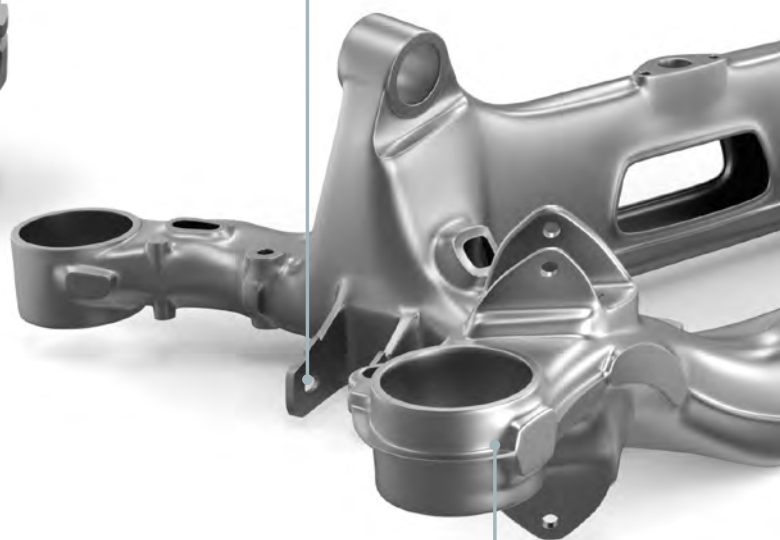
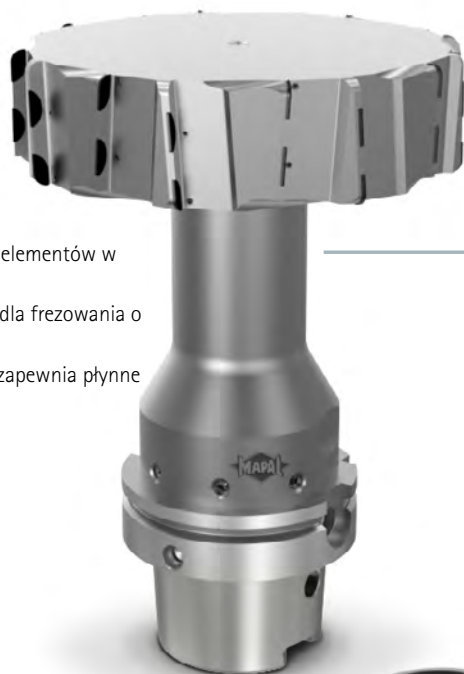
Obróbka elementów konstrukcyjnych podatnych na wibracje stanowi szczególne wyzwanie ze względu na drgania i niestabilne struktury. MAPAL opiera się na wszechstronnym zrozumieniu procesu i dlatego jest w stanie obrabiać komponenty z niskim poziomem wibracji przy użyciu narzędzi typu kombi i zoptymalizowanych układów ostrzy. Skracza to czas nieprodukcyjny i gwarantuje niezawodne wyniki, nawet w przypadku złożonych geometrii i wysokich wymagań jakościowych.

Najważniejsze informacje dotyczące obróbki Rama pomocnicza podwozia

N

MOST POPRZECZNY FREZ PCD

- Obróbka precyzyjnych konturów elementów w jednym cięciu
- Specjalnie rozmieszczone ostrza dla frezowania o niskim poziomie drgań
- Specjalne przygotowanie ostrzy zapewnia płynne skrawanie



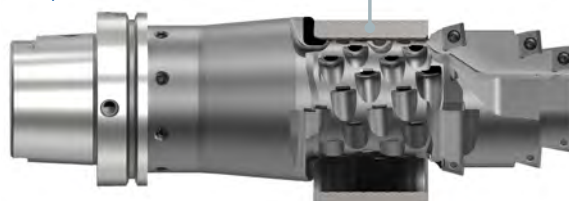
OTWÓR ŁOŻYSKA POGŁĘBIACZ PCD

- Hybrydowa konstrukcja łączy dwie technologie dla ekonomicznej obróbki skrawaniem
- Ekonomiczna obróbka wstępna otworu za pomocą płytek skrawających
- Obróbka wykańczająca otworu łożyska ze stopniem cyrkularnym PCD dla zdefiniowanej powierzchni $R_z 60$

1. Powiercanie

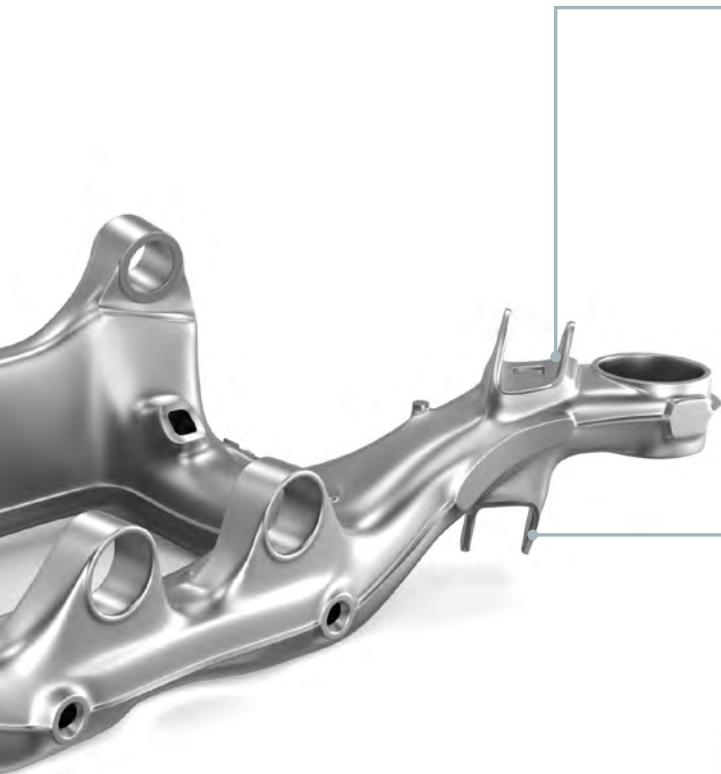
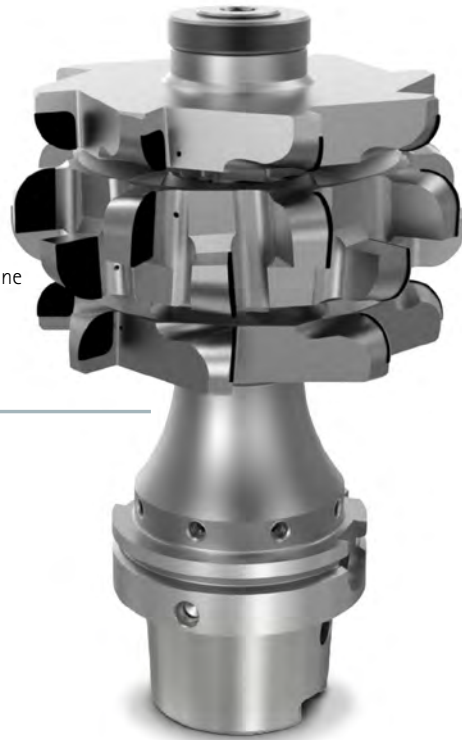


2. Frezowanie cyrkularne + fazowanie



DRAŻEK REGULACYJNY
FREZY TARCZOWE PKD

- Obróbka cienkościennych mostków w jednym przejściu
- Przeciwnie ułożone ostrze zapewnia wzajemne podparcie podczas obróbki. Rezultat: wysoka płynność pracy



DRAŻEK USZTYWIAJĄCY
FREZ PCD

- Obróbka wstępna i wykończeniowa jednym narzędziem
- Specjalna obróbka ostrzy zapewniająca płynną pracę z maksymalnym dosuwem
- Specjalny układ wylotów chłodziwa dla optymalnego zwilżania przy minimalnej ilości czynnika smarującego-chłodzącego

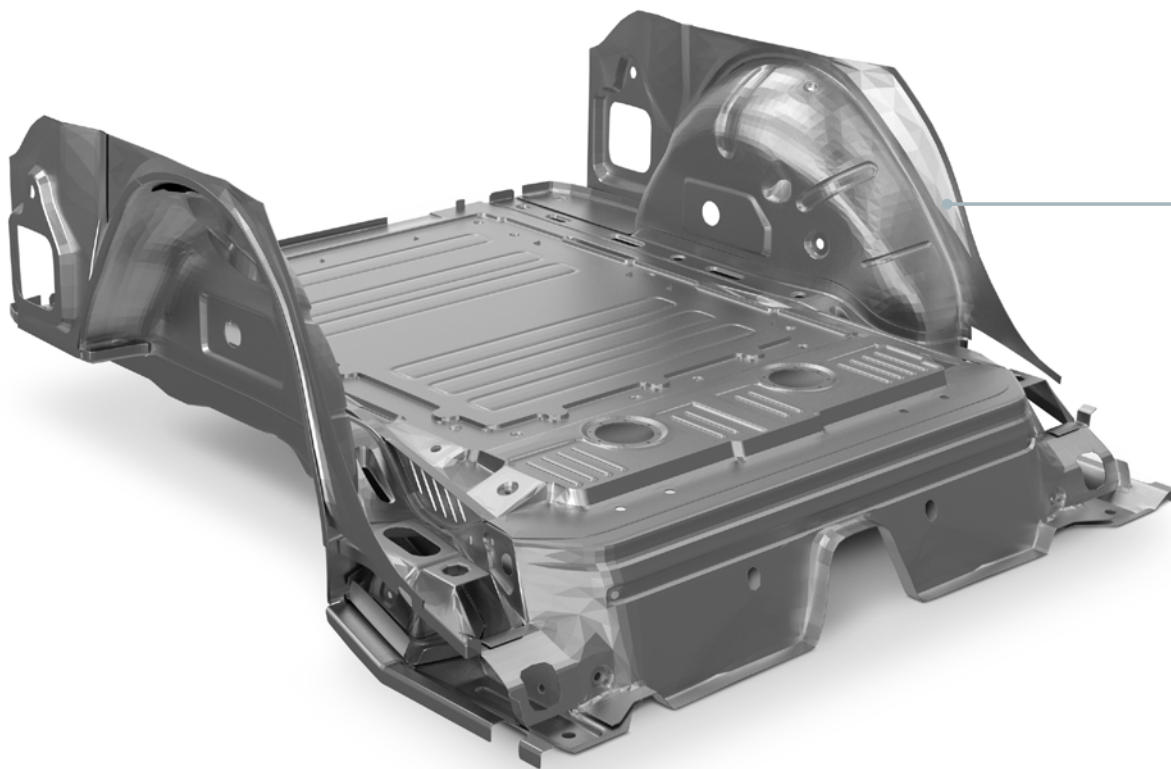


Doświadczenie w zakresie komponentów Gigacasting / megacasting

Opis funkcji:

Nowe technologie produkcyjne, takie jak giga- i megacasting, rewolucjonizują przemysł motoryzacyjny. Zamiast kilku pojedynczych części, złożone elementy nośne są teraz produkowane w jednym odlewie.

Stopy aluminium są wykorzystywane do produkcji większych, lżejszych i jednocześnie wytrzymałych komponentów. Procesy te obiecują oszczędność ciężaru, wyższą wydajność i bezpieczeństwo w przyszłych pojazdach.

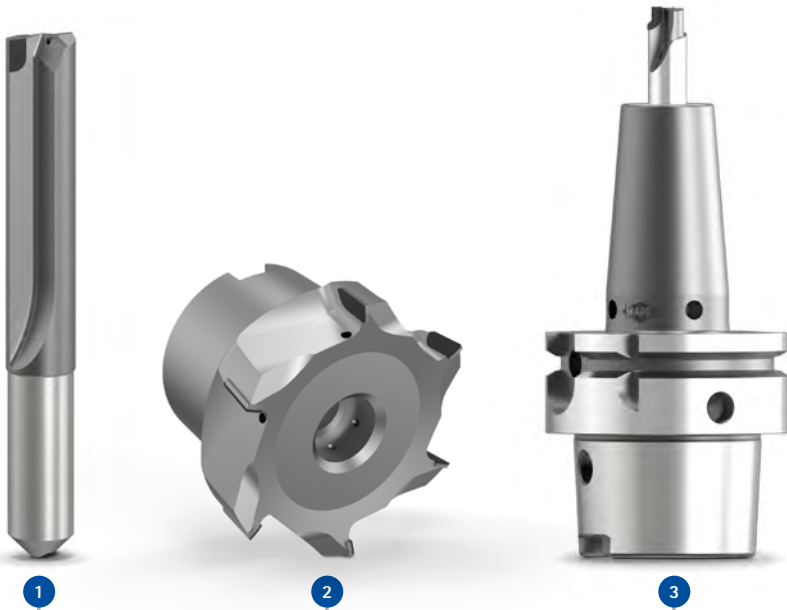


CECHY

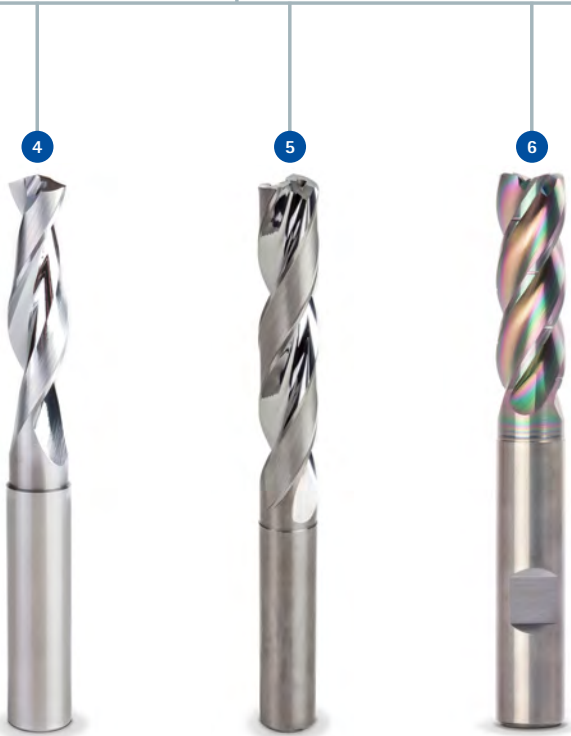
- Grubość ścianki od 2 do 5 mm
- Nowo opracowany stop aluminium zapewniający lepsze właściwości płynne
- Duże wymiary komponentów (dł. = 160 cm x szer. = 160 cm x wys. = 130 cm)
- Zdefiniowane powierzchnie dla obszarów łączenia
- Tolerancja średnicy $\pm 0,05$ mm lub 5 ± 50 μ m

WYMAGANIA DOTYCZĄCE SKRAWANIA

- Głębokie kontury obróbki
- Wiercenie o niewielkim stopniu zadziorów bez zaślepek na wylocie otworu
- Frezowanie o niewielkim stopniu zadziorów
- Produkcja otworów o różnych średnicach
- Wydłużone czasy bezczynności i większe odległości między poszczególnymi etapami obróbki
- Niewielki nacisk skrawania prowadzi do deformacji elementu
- Podatność na wibracje z powodu długich wysięgów
- Smarowanie dzięki minimalnej ilości czynnika smarującego-chłodzącego i stopowi aluminium



- 1 POGŁĘBIACZ PCD**
 - Cięcie w kształcie litery E w celu redukcji powstawania zadziorów
- 2 FACEMILL-DIAMOND-ES**
 - Najwyższa elastyczność dzięki modułowości
 - Lutowane ostrza PCD o wysokiej wytrzymałości
 - Krótki czas obróbki
- 3 FREZ DO WIERCENIA PKD**
 - Wiercenie i frezowanie w jednym narzędziu



- 4 MEGA-DRILL-ALU**
 - Bez powłoki ochronnej lub z powłoką
 - Etap wstępnego cięcia w celu zmniejszenia powstawania zadziorów
- 5 MEGA-180°-DRILL-ALU**
 - Bez powłoki ochronnej lub z powłoką
 - Nawiercanie na pochyłych powierzchniach
- 6 OPTIMILL-ALU-HPC-POCKET**
 - Wiercenie i frezowanie jednym narzędziem



MAPAL Doświadczenie w zakresie rozwiązań TŁUMIENIE DRGAŃ

- Spokojna i stabilna praca pomimo dużego wysięgu
- Ochrona wrzeciona i maszyny przed zużyciem przy niższym zużyciu energii niż w układzie bez tłumienia drgań
- Minimalizacja hałasu w trakcie obróbki
- Poprawa jakości powierzchni
- Dopasowany do sztywności wszystkich popularnych typów maszyn
- Standardowe produkty dostępne z magazynu z interfejsem HSK 63 i 100 oraz SK 40 i 50

» Więcej informacji można znaleźć w katalogu MAPAL „TECHNIKA MOCOWANIA” strona 114-115



Doświadczenie w zakresie komponentów Obudowa układu kierowniczego

Opis funkcji:

Przekładnia kierownicza przenosi ruch obrotowy kierownicy na przednią oś pojazdu za pośrednictwem drążka kierowniczego. Moment obrotowy układu kierowniczego jest przenoszony za pomocą zębniaka i listwy zębatej, które znajdują się w obudowie układu kierowniczego. Trend w kierunku systemów steer-by-wire umożliwi poprawę właściwości jezdnych i kierowniczych. Technologia ta kładzie również podwaliny pod autonomiczną jazdę, umożliwiając bardziej bezpośrednie i precyzyjne sterowanie. Ogólnie rzecz biorąc, przekładnia kierownicza odgrywa kluczową rolę w sterowaniu i bezpieczeństwie pojazdu.



CECHY

- Materiał: aluminium lub magnez
- Zdefiniowana chropowatość $R_z > 40 \mu\text{m}$
- Cienkościenny element ma tendencję do wibracji
- Nieprzerwane skrawanie
- Otwór podkładki oporowej o wysokiej tolerancji

WYMAGANIA DOTYCZĄCE SKRAWANIA

- Duży ciężar narzędzia (w zależności od konstrukcji)
- Wąskie tolerancje kształtu i położenia
- Wysoka dokładność pozycji narzędzia
- Złożona konstrukcja rozwiązań narzędziowych
- Wysokie wymagania dotyczące wartości skrawania w produkcji seryjnej
- Stabilna procesowo ewakuacja wiórów ze względu na sytuację odlewniczą (narzędzia hybrydowe)
- Niestabilne mocowanie
- W zależności od konstrukcji i mocowania obróbka w jednym kroku



MAPAL Doświadczenie w zakresie rozwiązań RE.TOOLING – USŁUGA FIRMY MAPAL

- Wykorzystanie istniejących maszyn do nowych projektów
- Ekonomiczna produkcja bez konieczności inwestowania w nowe maszyny
- Rozwiązania dla kompletnych przedmiotów obrabianych, w tym narzędzia, osprzęt, program NC i uruchomienie
- Planowanie i wdrażanie procesów z jednego źródła przez doświadczonych specjalistów
- Wykorzystanie najnowszej technologii obróbki i wydajnych, zoptymalizowanych kosztowo narzędzi
- Szybkie i elastyczne wsparcie na miejscu
- Wysoka jakość realizacji nawet przy napiętych harmonogramach

Najważniejsze informacje dotyczące obróbki

Obudowa układu kierowniczego

N

OTWÓR LISTWY ZĘBATEJ POGŁĘBIACZ PCD

- Cienkościenny otwór
- Nierówna liczba ostrzy dla większego udziału prowadnicy w otworze
- Specjalny osiowy układ ostrzy zapewniający płynne skrawanie



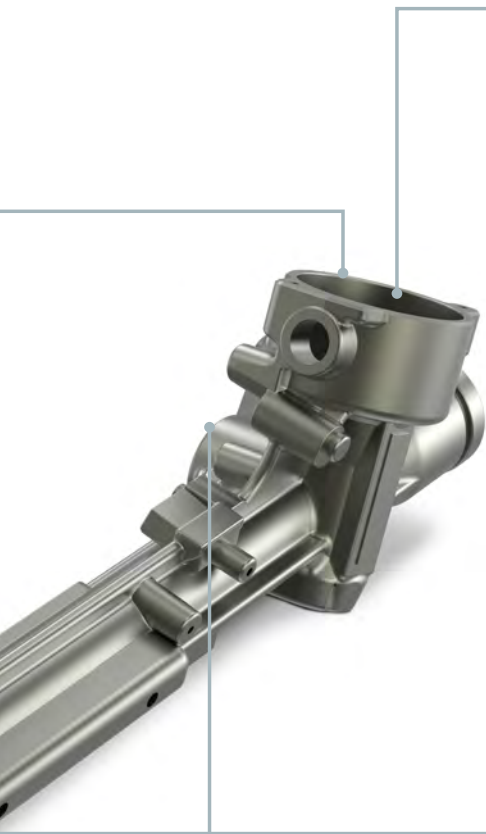
OTWÓR LISTWY ZĘBATEJ POGŁĘBIACZ PCD

- Listwy prowadzące zapewniające maksymalną precyzję dla głębokich otworów z przerywanym cięciem



ROWEK MOCUJĄCY FREZ CYRKULARNY PCD

- Ekonomiczne frezowanie cyrkularne drobnych konturów komponentów
- Inteligentny układ ostrzy zapewniający wysoką jakość powierzchni



**OTWÓR PODKŁADKI OPOROWEJ
POGŁĘBIACZ PCD**

- Ekonomiczna obróbka skrawaniem otworu podkładki oporowej w jednym kroku mocowania
- Pierwszy stopień z technologią narzędzia do rozwiercania precyzyjnego dla wąskich tolerancji i precyzyjnego ustawienia ostrza



**OTWÓR PODKŁADKI OPOROWEJ
NARZĘDZIE TYPU KOMBI DO WIERCENIA I FREZOWANIA PKD**

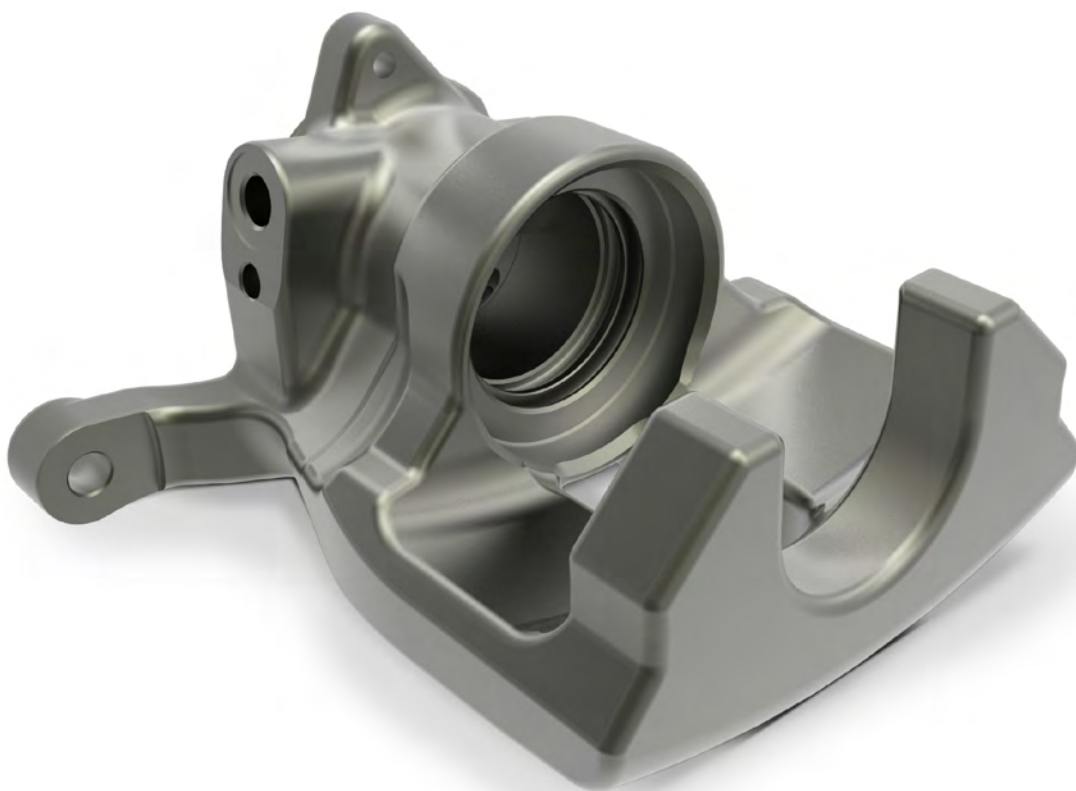
- Obróbka skrawaniem otworów o wąskich tolerancjach
- Frezowanie cyrkularne gwintu w tym samym otworze
- Ekonomiczna obróbka skrawaniem dwóch elementów za pomocą jednego narzędzia

Doświadczenie w zakresie komponentów

Zacisk hamulca

Opis funkcji:

Zacisk hamulcowy jest istotnym dla bezpieczeństwa elementem pojazdu, który jest narażony na wysokie obciążenia termiczne i mechaniczne. Po naciśnięciu pedału hamulca płyn hamulcowy jest doprowadzany do tłoka zacisku hamulcowego, który dociska klocki hamulcowe do tarczy. Konstrukcja i liczba tłoczków różni się w zależności od typu pojazdu i silnika.



N

Aluminium

Stałe aluminiowe zaciski hamulcowe są stosowane w celu zmniejszenia ciężaru. Są one idealne do pojazdów o wysokich osiąгах i ciężkich modeli, które wymagają szybkiej reakcji na hamowanie.

K

Żeliwo

Żeliwo jest często stosowane w produkcji masowej, ponieważ jest ekonomiczne kosztowo i może być stosowane niezależnie od koncepcji maszyny.

CECHY

- Element istotny z punktu widzenia bezpieczeństwa
- Wysokie wymagania odnośnie do standardów jakości
- Duże liczby sztuk

WYMAGANIA DOTYCZĄCE SKRAWANIA

- Duża ilość wiórów w zależności od odlewu
- Wąskie zakresy tolerancji dzięki możliwościom procesowym i możliwościom maszyny w produkcji seryjnej
- Wysoka stabilność procesu i dokładność wymiarowa
- Obróbka wielowrzecionowa lub maszyna specjalna
- Żeliwo: wyższe siły skrawania



MAPAL Doświadczenie w zakresie rozwiązań KOMPLEKSOWE PLANOWANIE KOMPONENTÓW

MAPAL dostarcza dostosowane do potrzeb pakiety rozwiązań dla każdej sytuacji produkcyjnej: od prototypów, przez małe serie z dużą zmiennością części, aż po produkcję seryjną. Dzięki poziomom rozwiązań Basic, Performance i Expert, MAPAL gwarantuje jakość bez kompromisów. Dzięki ścisłej współpracy z klientem, MAPAL precyzyjnie identyfikuje wymagania i skutecznie je wdraża. Takie podejście zapewnia wysoką wydajność i jakość, niezależnie od skali produkcji.

Najważniejsze informacje dotyczące obróbki Zacisk hamulca

N

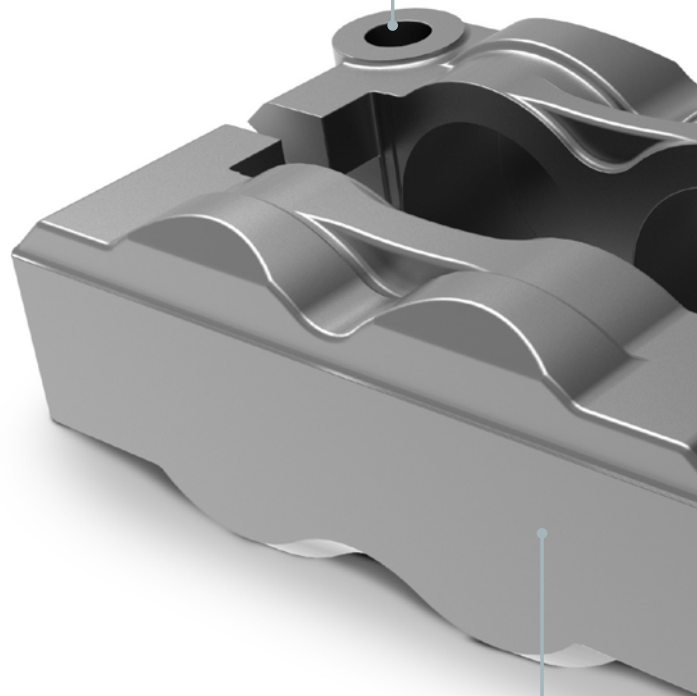
POŁĄCZENIE ZACISKU HAMULCOWEGO FREZ DO WIERCENIA PKD

- Obróbka wstępna i wykończeniowa na jednym narzędziu
- Odwrotne frezowanie cyrkularne fazy



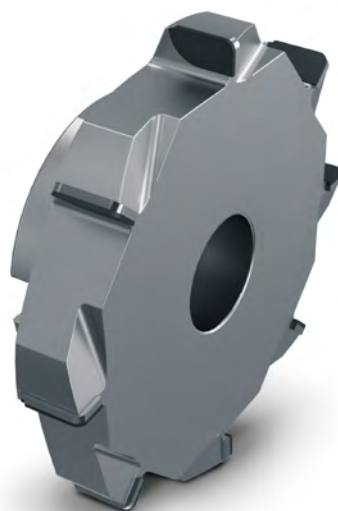
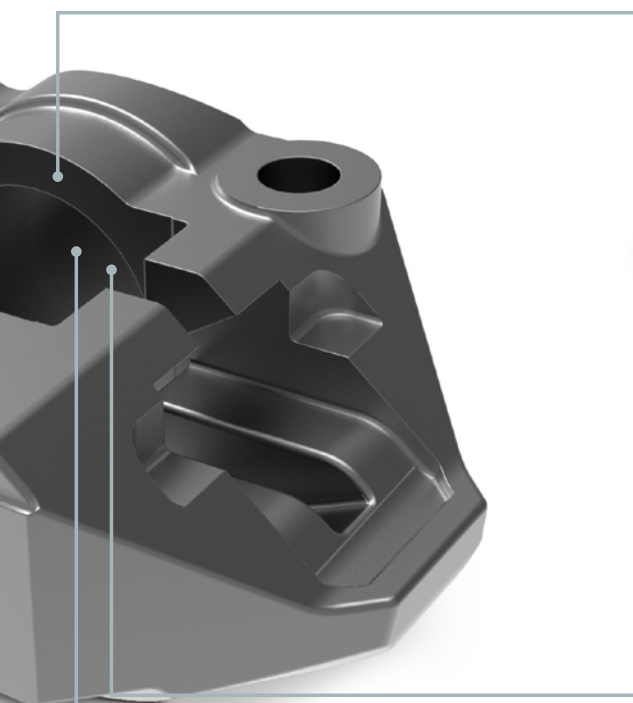
OTWORY OLEJOWE VHM WIERTŁO DO GŁĘBOKIEGO WIERCENIA

- Stabilna procesowo ewakuacja wiórów przy głębokościach otworów 20xD
- Wysokie parametry skrawania dzięki optymalnemu doborowi powłoki



Głowica wiertarska kątowa

Zastosowanie głowic wiertarskich kątowych oferuje znaczne korzyści w obróbce skomplikowanych przedmiotów obrabianych, w tym znaczną redukcję czasu obróbki i kosztów produkcji dzięki możliwości kompletnej obróbki na jednej maszynie. Eliminuje to konieczność wielokrotnego mocowania narzędzia. Nie tylko zwiększa to wydajność i dokładność, ale także umożliwia obróbkę obszarów, do których wcześniej dostęp był trudny lub niemożliwy.

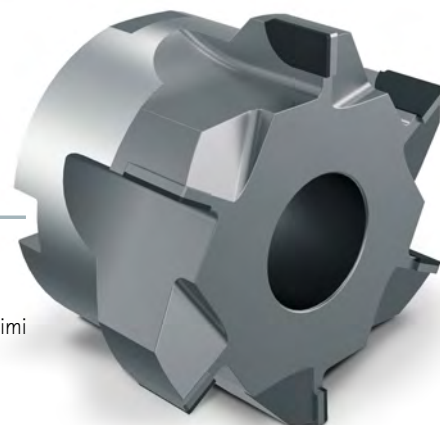


POWIERZCHNIA KŁOCKA HAMULCOWEGO FREZ CYRKULARNY PCD

- Duża liczba zębów zapewniająca niską siłę skrawania
- Frezowanie bez zadziorów dzięki doskonałemu przygotowaniu ostrzy

OTWÓR TŁOKA POGŁĘBIACZ PCD

- Obróbka wykończeniowa z wąskimi tolerancjami średnicy



ROWEK USZCZELNIAJĄCY I OCHRONNY FREZ CYRKULARNY PCD

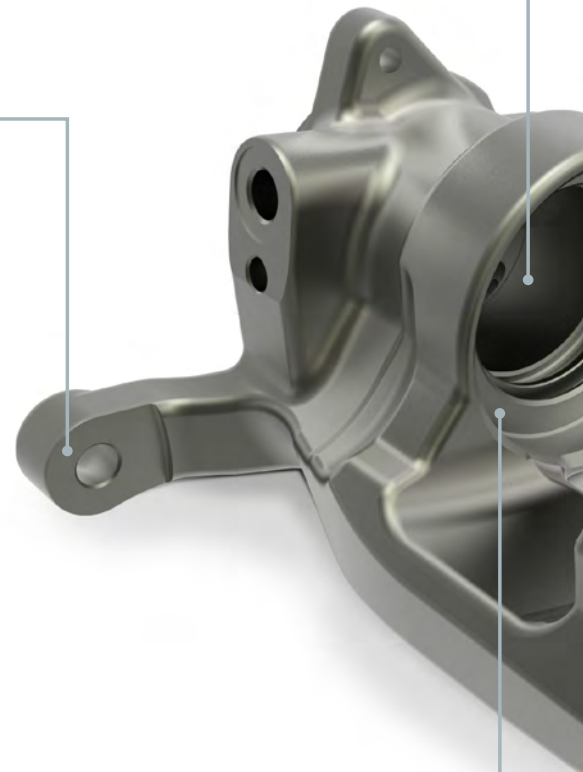
- Wysoka dokładność kształtu i wymiarów dzięki laserowemu ostrzu

Najważniejsze informacje dotyczące obróbki Zacisk hamulca

K


POWIERZCHNIA KOŁNIERZA (POWIERZCHNIA STYKU) POŁĄCZENIE WIERCENIA I FREZOWANIA ISO

- Redukcja czasu cyklu dzięki obróbce dwóch elementów jednym narzędziem
- Ekonomiczne frezowanie cyrkularne powierzchni kołnierza jednym cięciem za pomocą płytek skrawających SPGN
- Wiercenie otworu łączącego za pomocą powlekanego wiertła z węgliku spiekane go zapewniającego wysokie parametry skrawania i długą trwałość



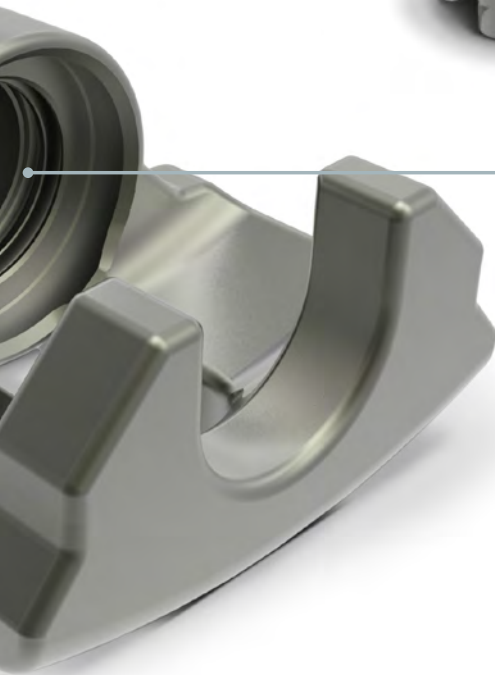
U-FACE NARZĘDZIE DO ROZWIERCANIA Z PŁYTKAMI SKRAWAJĄCYMI

- Obróbka wstępna otworu głównego na powierzchni czołowej
- Cięcie kontrolne powierzchni U
- Ekonomiczna obróbka dwóch elementów za pomocą jednego narzędzia



OTWÓR GŁÓWNY
WYSOKOWYDAJNY ROZWIERTAK
HPR400

- Wymienne ostrza do obróbki wykończeniowej otworu głównego
- Wymienna głowica HPR na powierzchni czołowej dla łatwej wymiany narzędzia w przypadku zużycia
- Maksymalna produktywność przy niskich kosztach narzędzi
- Brak konieczności regulacji ostrzy



ROWEK USZCZELNIAJĄCY I OCHRONNY
FREZ CYRKULARNY ISO

- Styczna zabudowa płytki
- Obróbka filigranowych, promieniowych rowków o wąskich wymaganiach tolerancji
- Maksymalna wartość bicia ostrzy dla optymalnych wyników frezowania
- Stabilna procesowo obróbka skrawaniem dzięki płytom skrawającym ze styczną zabudową płytki

Doświadczenie w zakresie komponentów zespolona obudowa hamulca

Opis funkcji:

Połączenie obudowy ABS/ESP i głównego cylindra hamulcowego umożliwia uruchamianie i sterowanie hamulcami na najmniejszej możliwej przestrzeni. Jednostka ta jest niezbędnym elementem autonomicznej jazdy poziomej 5 i systemów brake-by-wire. Skracając drogę hamowania w porównaniu do starszych systemów i umożliwiając większą rekuperację w pojazdach elektrycznych. Integracja tych funkcji w jednym komponencie znacznie zwiększa wydajność i bezpieczeństwo w nowoczesnych konstrukcjach pojazdów.

Jedna obudowa łączy funkcje kilku komponentów



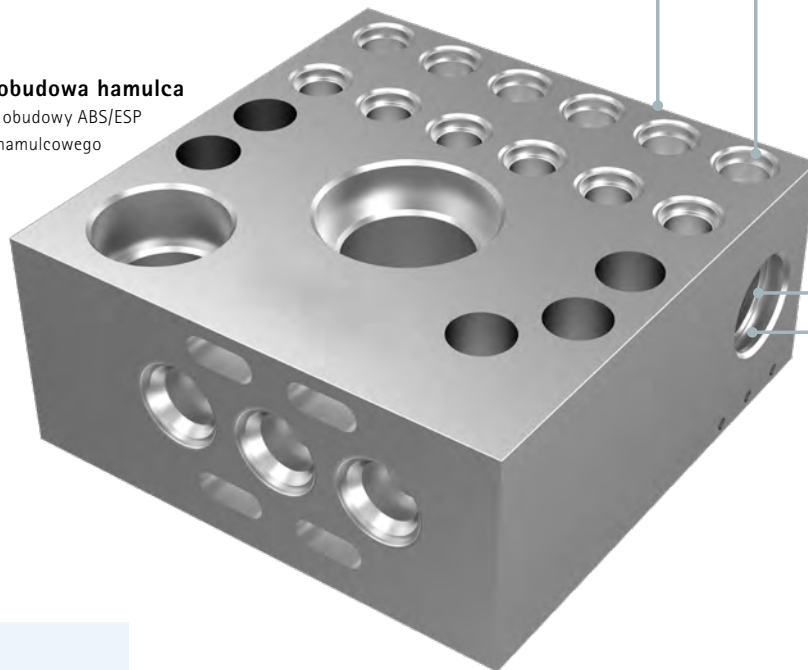
Obudowa ABS/ESP



Główny cylinder hamulcowy

Zespolona obudowa hamulca

Jedna obudowa łączy funkcje obudowy ABS/ESP i głównego cylindra hamulcowego



CECHY

- Wytłaczane aluminium o niskiej zawartości krzemu (<Si1)
- Duże liczby sztuk
- Jakość powierzchni $R_a < 3 \mu\text{m}$
- Wysoka niezawodność procesu pod względem wymagań tolerancji i wykończenia powierzchni

WYMAGANIA DOTYCZĄCE SKRAWANIA

- Krótkie wióry
- Stabilne procesowo łamanie wiórów
- Obróbka wielorzecionowa

ROWEK USZCZELNIAJĄCY I OLEJOWY FREZ CYRKULARNY PCD

- Obróbka filigranowych, promieniowych rowków o wąskich wymaganiach tolerancji
- Laserowane ostrza dla maksymalnej wartości bicia
- Pozytywna położenie płytki ostrza dla płynnego i niskowibracyjnego skrawania





FREZOWANIE OGÓLNE FACE-MILL-DIAMOND

- Maksymalne parametry skrawania i trwałość narzędzia dla ekonomicznej obróbki
- Wysoka jakość powierzchni, niski poziom powstawania zadziorów
- Głębokość skrawania do 10 mm



OTWÓR ZAWORU I PRZYŁĄCZENIOWY FREZ PCD

- Złożony kontur otworu na ostrzu PCD
- Szlifowane/laserowane ostrze PCD dla wymaganych jakości powierzchni i dokładności konturu



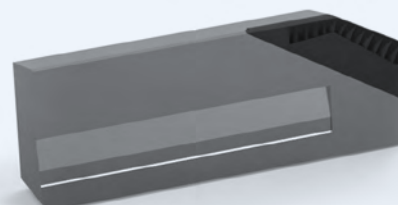
OTWÓR GŁÓWNY POGŁĘBIACZ PCD

- Ekonomiczna obróbka głębokich otworów o wysokich wymaganiach powierzchniowych
- Spiralna konstrukcja dla optymalnego odprowadzania wiórów i części prowadzącej z przerywanym skrawaniem
- Laserowane ostrze dla wysokich wymagań powierzchniowych



MAPAL Doświadczenie w zakresie rozwiązań STABILNOŚĆ PROCESU DZIĘKI KONTROLI ODPROWADZANIA WIÓRÓW

Firma MAPAL opracowała nowy łamacz wiórów, aby zapewnić zdefiniowane łamanie wiórów podczas powiercania i rozwiercania aluminium o niskiej zawartości krzemu za pomocą PCD. Jego specjalna topologia, która została opracowana przy pomocy symulacji 3D, zapewnia zdefiniowane łamanie wiórów, a tym samym krótkie wióry. Zdefiniowane łamanie wiórów i zdefiniowany kształt wióra są gwarantowane nawet przy niskich prędkościach posuwu i niskim nadatku materiału. Gwarantuje to maksymalną wydajność i stabilność procesu.

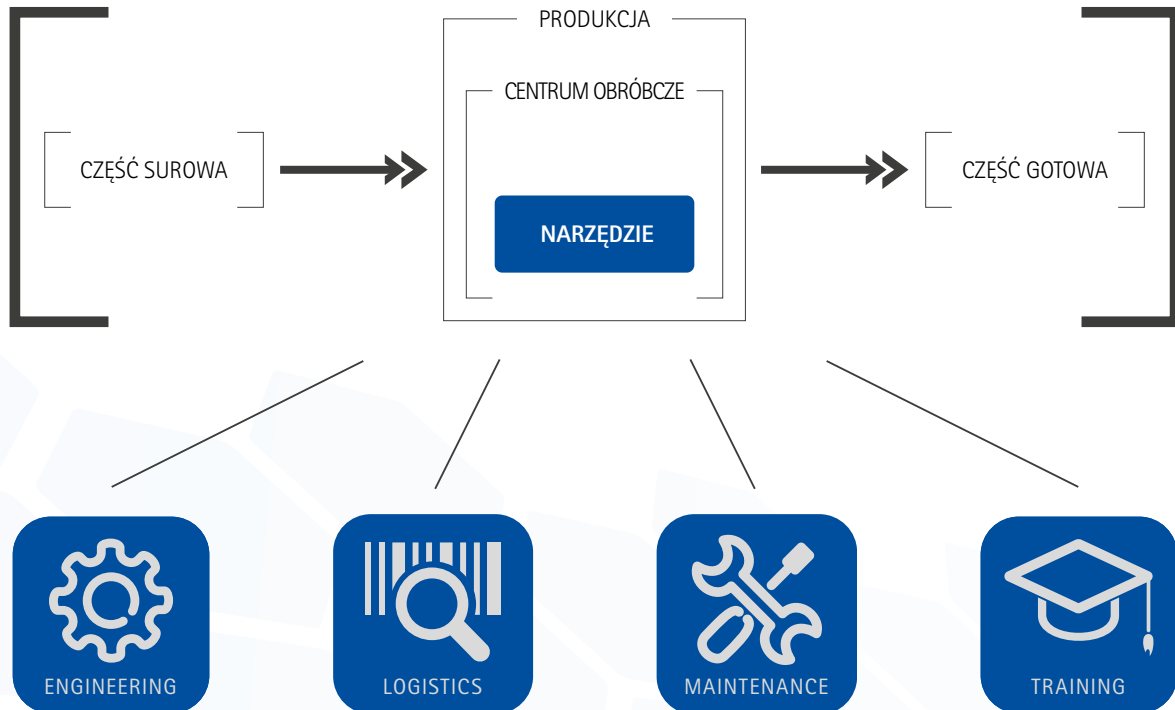


Usługa dostosowana do indywidualnych potrzeb

Korzenie firmy MAPAL tkwią w produkcji narzędzi specjalnych. Dlatego zawsze koncentrujemy się na kompleksowym doradztwie i wsparciu w zakresie zadań i procesów związanych z obróbką.

Dzięki kompleksowemu zakresowi usług MAPAL zapewnia wsparcie we wszystkich fazach i obszarach produkcji. Niezależnie od tego, czy chodzi o utworzenie nowego zakładu produkcyjnego, optymalizację procesów, wprowadzenie nowych technologii, przebrojenie maszyn na nowe komponenty, optymalizację zapasów narzędzi, czy poszerzenie wiedzy pracowników.





Dzięki modułowi usług inżynierskich MAPAL gwarantuje szybką, precyzyjną i niezawodną produkcję. Dalsze potencjalne oszczędności można uzyskać w obszarze logistyki i konserwacji. A w zakresie szkoleń MAPAL zapewnia, że zgromadzona specjalistyczna wiedza jest dostępna dla klienta w sposób przejrzysty i pełny – dając klientom decydującą przewagę nad konkurencją.

Zoptymalizowane procesy i kompleksowe wsparcie na drodze do Przemysłu 4.0 są centralnym elementem wszystkich ofert usług MAPAL, zawsze mając na celu wniesienie znaczącego wkładu w płynną, produktywną i ekonomiczną produkcję dla klienta.

ZALETY

- Różne pakiety rozwiązań dostosowane do fazy produkcji (prototyp, produkt przedseryjny, seryjny)
- Rozwiązania dla kompletnych komponentów, w tym narzędzia, urządzenia, program NC i uruchomienie
- Kompletny projekt procesu i jego realizacja z jednego źródła
- Szybkie i elastyczne wsparcie na miejscu na całym świecie
- Wydajna i zoptymalizowana pod względem kosztów technologia narzędzi
- Optymalne dostrojenie narzędzia, elementu, urządzenia i maszyny
- Maksymalna jakość produktu, stabilność procesu i ekonomiczność od samego początku
- Szybki przebieg od planowania do wdrożenia z maksymalną niezawodnością planowania

Projekt procesu i jego realizacja z jednego źródła

MAPAL oferuje pakiet usług re.tooling do wstępnego wyposażenia lub modernizacji istniejących parków maszynowych.

W przypadku krytycznego czasowo projektu produkcji obudów układów kierowniczych, klient przekazał firmie MAPAL pełną odpowiedzialność za proces. Z jednej strony jego własne zasoby były zbyt ograniczone, aby zrealizować taki projekt na czas. Z drugiej strony, klient chciał również skorzystać z doświadczenia specjalisty ds. narzędzi i procesów MAPAL.



PRZYKŁAD SUKCESU

Zespół MAPAL przeprowadził analizę czasu cyklu i zaprojektował koncepcję mocowania, w której kompletna część mogła zostać wyprodukowana w jednej operacji mocowania na pięcioosiowym centrum obróbczym. Po określeniu najbardziej ekonomicznych narzędzi i szczegółowej analizie kolizji, MAPAL wyprodukował narzędzia i urządzenie mocujące. W tym samym czasie pracownicy MAPAL stworzyli program NC do sterowania maszyną.

MAPAL zajął się również instalacją procesu i całkowitą adaptacją programu NC. W tym celu pracownicy MAPAL pracowali na maszynie na miejscu w siedzibie klienta. Po udanej instalacji MAPAL przekazał proces zgodnie z harmonogramem. Pomimo napiętego harmonogramu, klient skorzystał z wyjątkowo wysokiej jakości wdrożonego procesu, który od tego momentu umożliwił szczególnie ekonomiczną produkcję.



1 FREZ CYRKULARNY PCD

- Kompletny kontur zewnętrzny na jednym narzędziu
- Dokładna wymiarowo obróbka

2 POGŁĘBIACZ PCD

- Ostrze wrzeciona z posuwem wstecznym
- Precyzyjna obróbka bez błędów przeładunku

3 POGŁĘBIACZ PCD

- Ciężki metalowy rdzeń zapewniający bezwibacyjną obróbkę
- Najwyższa jakość powierzchni

ZALETY

- Ekonomiczna produkcja bez konieczności inwestowania w nowe maszyny
- Rozwiązania dla kompletnych przedmiotów obrabianych, w tym narzędzia, osprzęt, program NC i uruchomienie
- Planowanie i wdrażanie procesów z jednego źródła przez doświadczonych specjalistów
- Wykorzystanie najnowszej technologii obróbki i wydajnych, zoptymalizowanych kosztowo narzędzi
- Szybkie i elastyczne wsparcie na miejscu
- Wysoka jakość realizacji nawet przy napiętych harmonogramach



Obrabiany element: obudowa układu kierowniczego.

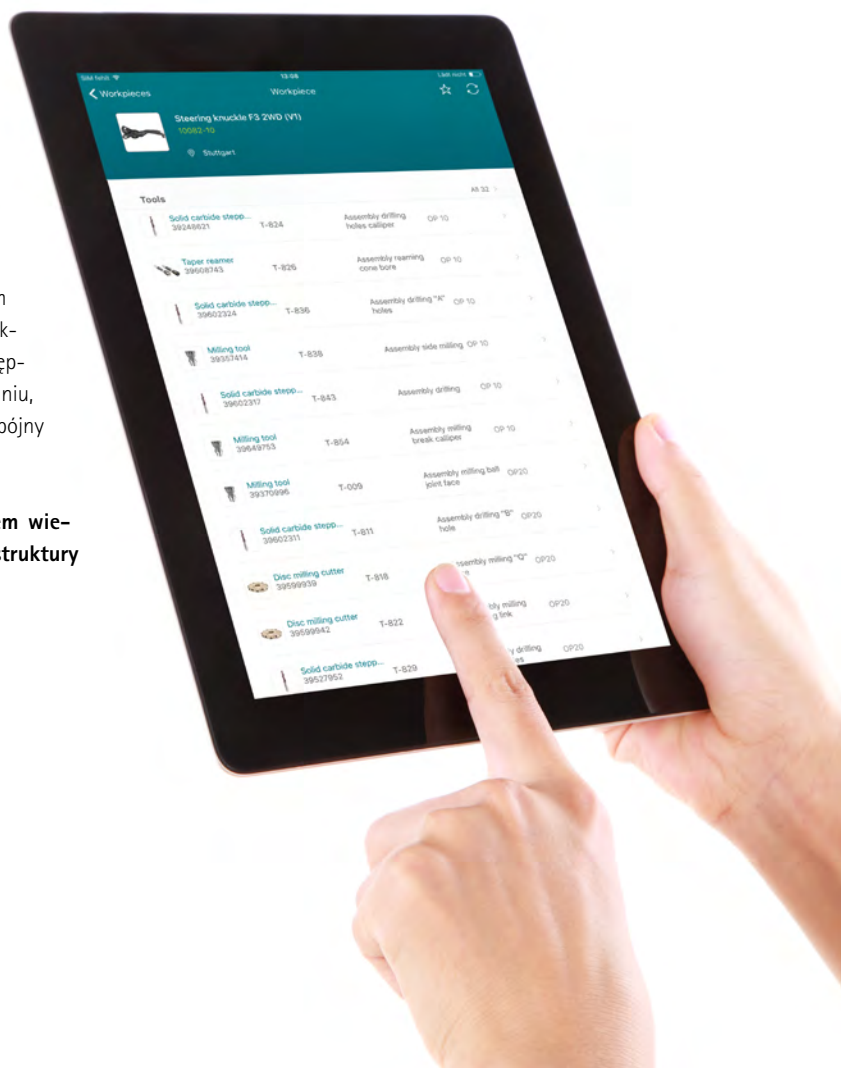
Inwestycja w kontrolę narzędzi

Zakres usług logistycznych MAPAL obejmuje zarówno analizę zapasów narzędzi z sugestiami optymalizacji, dostarczanie narzędzi, jak i pełne zarządzanie narzędziami przez personel na miejscu.

Niezależnie od zakresu klienci zyskują na wysokim poziomie wiedzy specjalistycznej w zakresie narzędzi, większej swobodzie w produkcji i skupieniu się na podstawowej działalności. Jako długotrwały partner technologiczny firma MAPAL stale optymalizuje wszystkie procesy związane z narzędziami, a tym samym trwale zwiększa produktywność.

Indywidualna, zoptymalizowana pod względem kosztów koncepcja logistyczna jest tworzona w zależności od wielkości i organizacji produkcji, produkowanych elementów i zużycia narzędzi. MAPAL polega na cyfrowym Tool Management 4.0, aby zmaksymalizować korzyści dla klientów i największy potencjał oszczędności. Dzięki temu dane i informacje mogą być udostępniane wszystkim zaangażowanym stronom – produkcji, zakupom, planowaniu, menedżerom narzędzi i dostawcom – w znacznie bardziej przejrzysty i spójny sposób. W ten sposób cały proces jest wydajny.

Wykorzystanie Tool Management 4.0 skutkuje dla firm powstaniem wielofunkcyjnej technologicznej bazy danych całego koncernu. Zbędne struktury to już przeszłość.



SYTUACJA WYJŚCIOWA

Jasna organizacja zapasów narzędzi

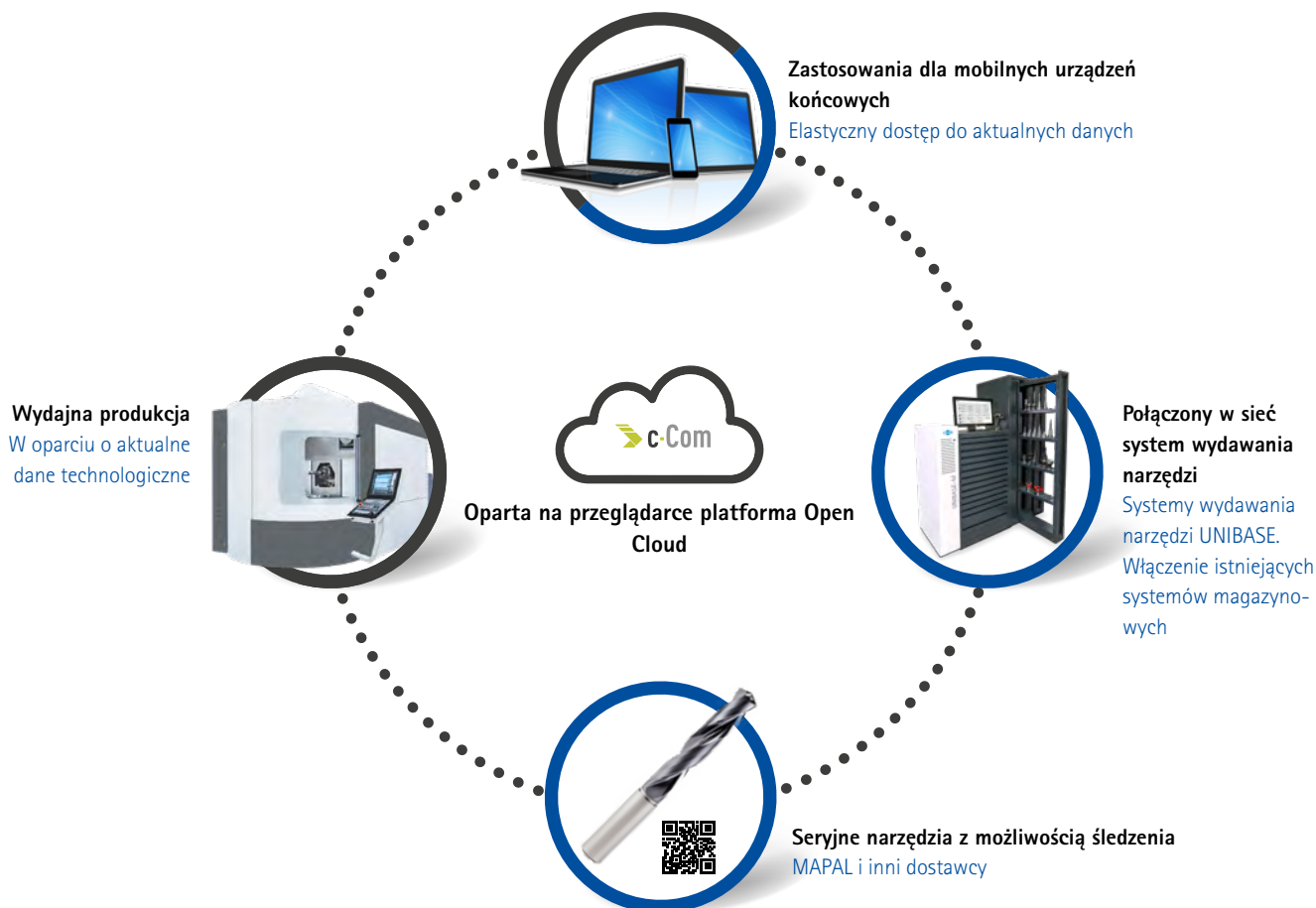
MAPAL zapewnia przejrzystą organizację i optymalizację zapasów narzędzi na podstawie przejrzystych danych. Pozwala to uniknąć niepotrzebnych przestoju maszyn i niepotrzebnego zaangażowania kapitałowego.

Ciągła optymalizacja zapasów

Na życzenie specjalista MAPAL jest również dostępny na miejscu, aby zapewnić klientom długoterminowe wsparcie i podejmować ciągłe działania w celu optymalizacji kosztów narzędzi.

Outsourcing zarządzania narzędziami

W tym przypadku pracownicy MAPAL przejmują kompletne zaopatrzenie i zarządzanie narzędziami, w tym wszystkie zadania w nastawni.



Dzięki rozwiązaniu Tool Management 4.0 klienci mogą korzystać z kompleksowej wiedzy specjalistycznej w zakresie obróbki skrawaniem. Oprócz wiodących rozwiązań narzędziowych i usług dla wszystkich aspektów procesu obróbki MAPAL oferuje wysoce precyzyjne przyrządy do ustawiania narzędzi i inteligentne systemy wydawania narzędzi opracowane we własnym zakresie. Oparta na przeglądarce otwarta platforma Open Cloud c-Com łączy

narzędzia, magazyny i produkcję, zapewniając dostęp do danych w czasie rzeczywistym z dowolnego miejsca. Dane technologiczne są rejestrowane i zarządzane centralnie. Zapewnia to, że wszyscy pracownicy we wszystkich lokalizacjach mają dostęp do tych samych aktualnych danych przez cały czas. W ten sposób wszyscy zaangażowani korzystają ze zbiorowej wiedzy i doświadczenia. W rezultacie produkcja staje się bardziej wydajna, a koszty można kontrolować i obniżyć.

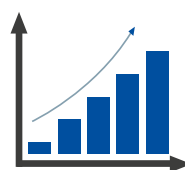
ZALETY



WIĘCEJ połączenia w sieć



WIĘCEJ przejrzystości



WIĘCEJ wydajności



WIĘCEJ kontroli kosztów



Warto odkryć już teraz rozwiązania w zakresie narzędzi i usług, które pomogą w takich pracach, jak:

OBRÓBKA OTWORÓW

ROZWIERCANIE | ROZWIERCANIE PRECYZYJNE

WIERCENIE W PEŁNYM MATERIALE | POWIERCANIE | POGŁĘBIANIE

FREZOWANIE

TECHNIKA MOCOWANIA

TOCZENIE

STEROWANIE

USTAWIENIA | POMIARY | WYDAWANIE NARZĘDZI

USŁUGI

FOLLOW US

