MAGAZYN DMG MORI DLA KLIENTÓW I OSÓB ZAINTERESOWANYCH 01 – 2019.

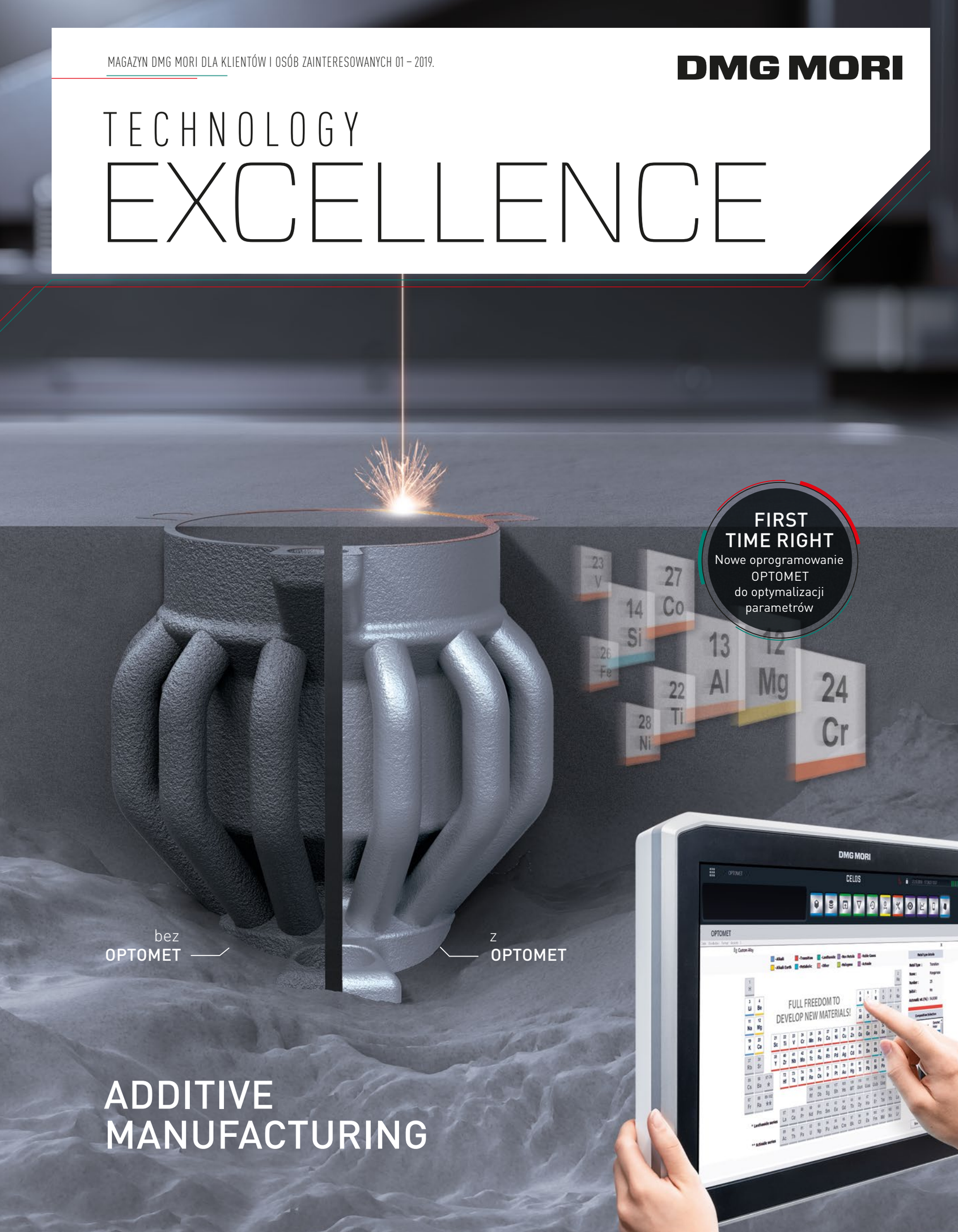
DMG MORI

TECHNOLOGY EXCELLENCE

FIRST TIME RIGHT
Nowe oprogramowanie OPTOMET do optymalizacji parametrów

bez OPTOMET

z OPTOMET



ADDITIVE MANUFACTURING

ZAWARTOŚĆ

Historia klienta – Mayer Feintechnik GmbH: automatyzacja efektywnym rozwiązaniem dla produkcji pojedynczych części i partii do 10.000 sztuk

Historia klienta – Tesla Grohmann Automation GmbH: Koncepcja zintegrowanego serwisu dla zwiększenia produktywności

WYWIAD – MARIO STROPPA
MULTISPRINT 04

NLX Z GX
6-stronna obróbka kompletna 06

HISTORIA KLIENTA – MAPAL DR. KRESS KG
Elastyczna automatyzacja z zastosowaniem Robo2Go 2-giej generacji 08

OBRABIARKI SERII CLX
Najwyższa wydajność z zachowaniem kompaktowej powierzchni ustawczej 10

HISTORIA KLIENTA – DINSE G.M.B.H.
Niezwykle dokładna obróbka pionowa dzięki konstrukcji C-Frame i przekładniom śrubowo-tocznym IT 1 12

HISTORIA KLIENTA – PFW AEROSPACE GMBH
Zautomatyzowana produkcja w trybie 3-zmianowym 14

HISTORIA KLIENTA – MAYER FEINTECHNIK GMBH
Automatyzacja jako rozwiązanie dla produkcji pojedynczych części i partii do 10.000 sztuk 18

NHX 4000 3-CIEJ GENERACJI
Nowy standard wśród poziomych centrów obróbkowych 21

HISTORIA KLIENTA – SCHWEIGER GMBH & CO. KG
Wyjątkowe portfolio, niezwykłe możliwości 22

HISTORIA KLIENTA – TOYODA GOSEI CO., LTD.
5-osiowa obróbka z japońską precyzją 24

HISTORIA KLIENTA – WERKZEUGBAU LEISS GMBH
Dziesięć obrabiarek DMG MORI gwarancją jakości 26

HISTORIA KLIENTA – LINK ORTHOPAEDICS CHINA CO., LTD.
5-osiowa obróbka implantów medycznych 28

HISTORIA KLIENTA – TONI BEHR MASCHINEN & APPARATEBAU GMBH
W poszukiwaniu µm 30

ADAMOS
Współczesny, interdyscyplinarny, unikalny 34

WYWIAD – CELOS CONNECTIVITY
Łączność warunkiem wstępnym dla IIoT 38

ZINTEGROWANA CYFRYZACJA
Grand Opening FAMOT z cyfrową produkcją 40

HISTORIA KLIENTA – FERTIGUNGSTECHNIK LIEBETRAU GMBH & CO. KG
Krótkie czasy dostawy dzięki technologii 5-osiowej 42

HISTORIA KLIENTA – ROMACO KILIAN GMBH
WERKBLiQ: platforma do cyfrowego zarządzania serwisem i utrzymaniem ruchu 44

HISTORIA KLIENTA – A/S ROLF SCHMIDT INDUSTRI PLAST
DMG MORI NET*service* 46

HISTORIA KLIENTA – TESLA GROHMANN AUTOMATION GMBH
Zintegrowana koncepcja serwisu 48

Dysza chłodziwa z aluminium

ADAMOS

WSPÓŁCZESNY, INTERDYSCYPLINARNY, UNIKALNY 34

AM CONSULTING

SZYBKIE WDROŻENIE TECHNOLOGII 60

Historia klienta – Toyota Motorsport GmbH: sukces w sportach motorowych dzięki współpracy technologicznej z DMG MORI

DMQP – DMG MORI QUALIFIED PRODUCTS
Zintegrowane rozwiązania dla produkcji 52

ADDITIVE MANUFACTURING – OPTOMET
Nowość: OPTOMET – First Time Right Software 54

ADDITIVE MANUFACTURING – LASERTEC 12 *SLM*
Wysoko precyzyjne, selektywne spiekanie laserowe 56

HISTORIA KLIENTA –
STB-SERVICE TECHNIK BERATUNG GMBH
Do 90 % oszczędności czasu dzięki zastosowaniu technologii spiekania laserowego 58

ADDITIVE MANUFACTURING – DMG MORI ACADEMY
AM Consulting w zakresie wdrażania technologii 60

HISTORIA KLIENTA – TOYOTA MOTORSPORT GMBH
Sukces w sportach motorowych:
współpraca z DMG MORI..... 62

HISTORIA KLIENTA – HAIL-TEC GMBH
Ra 0,1 µm dzięki ponad 100 MW 68

DMP 70
Obróbka szybkościowa w produkcji seryjnej 70

PREMIERA ŚWIATOWA

DMP 70 70

NIEZWYKLE DYNAMICZNE KSZTAŁTOWANIE PRZYSZŁOŚCI

Miniony rok był dla DMG MORI okresem pełnym wydarzeń. Oprócz **historycznych rekordów,** w roku 2018 dużo się działo, przede wszystkim w zakresie nowych rozwiązań. Nasze działania skupialiśmy na **dynamicznym kształtowaniu** przyszłości w różnych gałęziach rozwoju:

AUTOMATYZACJA

+ **Robo2Go 2-giej generacji:** elastyczne przenoszenie detali, rozwiązanie stosowane w produkcji małych i średnich serii, z prostym i intuicyjnym programowaniem
+ **Seria WH i PH:** przenoszenie detali i palet ze wsparciem robota – optymalna produktywność

CYFRYZACJA

+ **CELOS:** efektywny przepływ danych do zarządzania obrabiarkami i produkcją
+ **ISTOS:** krok milowy w kierunku „inteligentnej" produkcji, dzięki nowej architekturze mikroserwisu na przykładzie cyfrowej fabryki FAMOT
+ **WERKBLiQ:** optymalizacja utrzymania ruchu ze wsparciem internetu dla średnich firm
+ **ADAMOS:** niezależna od producenta platforma IIoT zapewniająca ciągłą wartość dodaną dla klientów

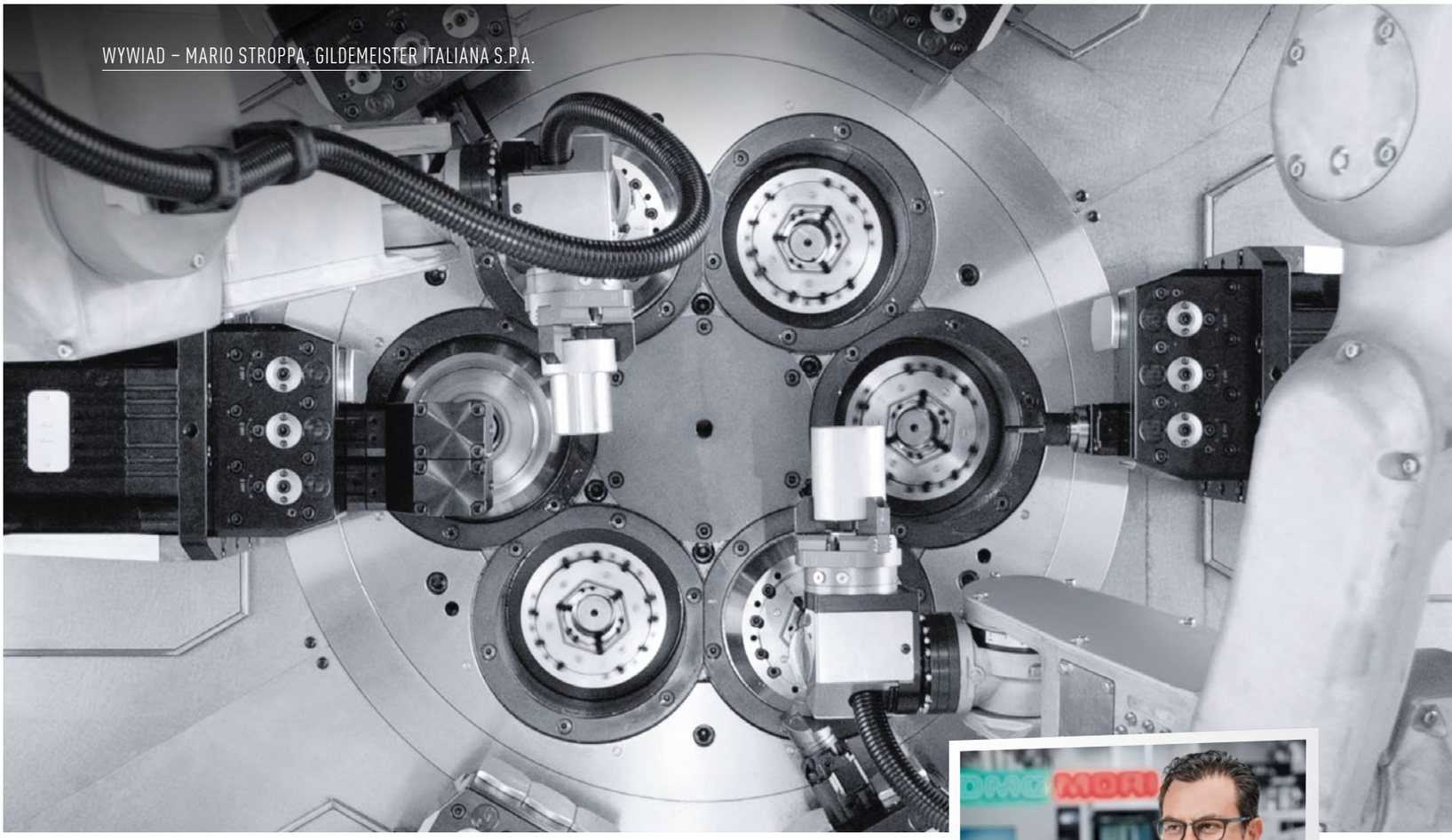
WYTWARZANIE ADDYTYWNE

+ **LASERTEC 12/30:** wyjątkowa dokładność i produktywność dzięki plamce laserowej 35 µm i modułowi proszkowemu *re*PLUG
+ **OPTOMET:** „First time right" z innowacyjnym oprogramowaniem do optymalizacji procesu i parametrów

Razem z Państwem, **naszymi klientami, dostawcami i partnerami** możemy być dumni z naszych wspólnych osiągnięć. Przed nami **ekscytujący rok z nowymi wyzwaniami,** którym przyjdzie nam sprostać. Dzięki wyjątkowemu połączeniu **dynamiki i doskonałości** jako „Global One Company" **jesteśmy przygotowani na nowe zadania.**

Dr. Ing. Masahiko Mori
Prezydent
DMG MORI COMPANY LIMITED

Christian Thönes
Prezes Zarządu
DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT



Obróbka części o średnicy do ø50 mm dzięki zastosowaniu robotów do symultanicznego załadunku, rozładunku i wymiany.

WYJĄTKOWE:
WIELOWRZECIONOWE AUTOMATY TOKARSKIE
SWISSTYPE

MULTISPRINT 36 prezentowany w ramach targów EMO 2017 DMG MORI wzbudził duże zainteresowanie wśród producentów. Innowacyjna koncepcja połączyła po raz pierwszy sprawdzone rozwiązanie SWISSTYPEkit z technologią wielowrzecionową. Branża zareagowała zachwytem: pierwszy raz na jednej obrabiarce można toczyć elementy krótkie i długie – wszystko to na gotowo, z zachowaniem wysokiej produktywności i precyzji.

Panie Stroppa, premiera światowa MULTISPRINT 36 była przekonująca. Jak wyglądał dalszy rozwój?
Kierując zorientowaną na jakość kulturą innowacji i mottem „First Quality", po EMO u wybranych użytkowników MULTISPRINT rozpoczęliśmy szczegółowe testy, aby uniknąć problemów przed sprzedażą międzynarodową. Rezultaty były przekonujące od samego początku. Ponad 50 klientów zdecydowało się na MULTISPRINT po wprowadzeniu na rynek. Oprócz sukcesu komercyjnego jest to również ważny sygnał dla zakładu produkcyjnego GITAL w Bergamo, który został rozbudowany i zmodernizowany za ponad 25 milionów EUR równolegle z rozwojem MULTISPRINT. Wszyscy pracownicy identyfikują się w 100 % z MULTISPRINT: posiada DNA kilku tysięcy automatów wielowrzecionowych GITAL i tysięcy jednowrzecionowych obrabiarek SPRINT.

Co sprawia, że MULTISPRINT 36 jest tak wartościowy dla klientów?
Dla wyjątkowej wartości dodanej decydujące znaczenie mają cztery aspekty.

MULTISPRINT 36 jest wyjątkowym wielowrzecionowym automatem tokarskim, który oprócz toczenia krótkich i długich części oferuje również zautomatyzowaną obróbkę.

Mario Stroppa
Dyrektor Zarządzający,
GILDEMEISTER Italiana S.p.A.

Po pierwsze: klienci oczekują najwyższej precyzji, mikronowych dokładności i maksymalnej niezawodności procesu, jako elementarnej podstawy ich bezbłędnej produkcji. Wszystko to oferuje MULTISPRINT.

Po drugie: zintegrowany moduł SWISSTYPEkit umożliwia nie tylko szybkie toczenie krótkich detali, ale także obróbkę kompletną części o długości do 600 mm i średnicy do ø 36 mm, bezpośrednio z pręta. Dodatkową zaletą jest zastosowanie do 41 osi – wszystko kompletnie zautomatyzowane, z zachowaniem najwyższej precyzji. Poza tym przezbrajanie z toczenia krótkich na długie części trwa krócej niż 2 godziny.

Po trzecie: MULTISPRINT może być również używany do produkcji części o średnicy do 50 mm. W tym celu w przestrzeni roboczej można zainstalować maksymalnie dwa roboty, które automatyzują zarówno załadunek, jak i rozładunek oraz obracanie części obrabianych.

NAPĘDZANE NARZĘDZIA I OŚ Y DLA WSZYSTKICH WRZECION

Po czwarte: dochodzą do tego argumenty związane z dwoma przeciwwrzecionami, które oferują te same dane dotyczące wydajności, co wrzeciona główne. Oznacza to, że oprócz sześciu małych „tokarek" do dyspozycji mamy również dwa wrzeciona do obróbki drugiej strony detalu.

Obecny proces jest skuteczny. A jak ocenia Pan przyszłość obrabiarek wielowrzecionowych?

Technologia wielowrzecionowa zachowa swoje znaczenie przez długi czas. Przemiany przemysłowe zawsze wywoływały odwrotne reakcje po stronie maszyn. Jako przykład, weźmy zmianę ze sterowania za pomocą układów krzywkowych na technologię NC. Oczekujemy tego samego efektu od MULTISPRINT 36 – ponieważ radykalnie zmniejsza on straty ekonomiczne, zwiększając wydajność i elastyczność procesów.

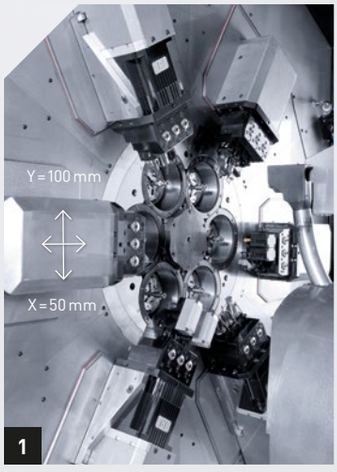
«

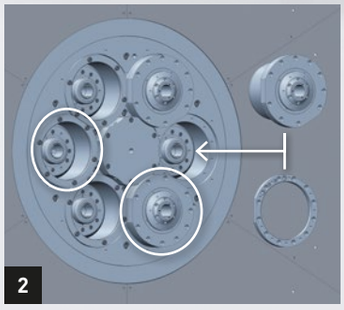
MULTISPRINT

SWISSTYPEkit DLA DETALI O ŚREDNICY DO ø 36 × 180 mm NA POWIERZCHNI USTAWCZEJ MNIEJSZEJ NIŻ 22 m²

ZALETY

+ **Napędzane narzędzia i oś Y** dostępne dla wszystkich wrzecion
+ SWISSTYPEkit do zmiany **toczenia krótkiego na długie,** z czasem przezbrajania < 2 h
+ **Toczenie krótkie: detale do ø 36 × 100 mm**
+ **Toczenie długie z SWISSTYPEkit: detale do ø 36 × 180 mm**
+ **Uchwyty o średnicy do ø 50 mm**
+ Możliwość zastosowania do dwóch robotów, **do symultanicznego załadunku, rozładunku i wymiany**
+ **25 % krótszy czas obróbki** dzięki zastosowaniu do dwóch przeciwwrzecion





1. Wyjątkowy: oś Y z posuwem 100 mm na wszystkich sześciu pozycjach wrzeciona w wersji standardowej

2. SWISSTYPEkit wraz z napędzaną tuleją prowadzącą do toczenia długiego do 180 mm

SWISSTYPEkit:

WAŁ KIEROWNICY (BRANŻA MOTORYZACYJNA)

wymiary: ø 21 mm × L129
materiał: 45S20
czas cyklu: 14,1 s

Części uchwytów:

KORPUS ZAWORU (BUDOWA MASZYN)

wymiary: 120 × 50 × 30 mm
materiał: żeliwo AISI 316L
czas cyklu: 75,0 s

6-STRONNA OBRÓBKA KOMPLETNA

GŁOWICA REWOLWEROWA BMT Z 10.000 obr/min

Lepsza wydajność i dokładność frezowania

PROWADNICE ŚLIZGOWE WE WSZYSTKICH OSIACH

Optymalne cechy tłumiące i sztywność dynamiczna

OŚ Y: 100 mm

Obróbka mimośrodowa

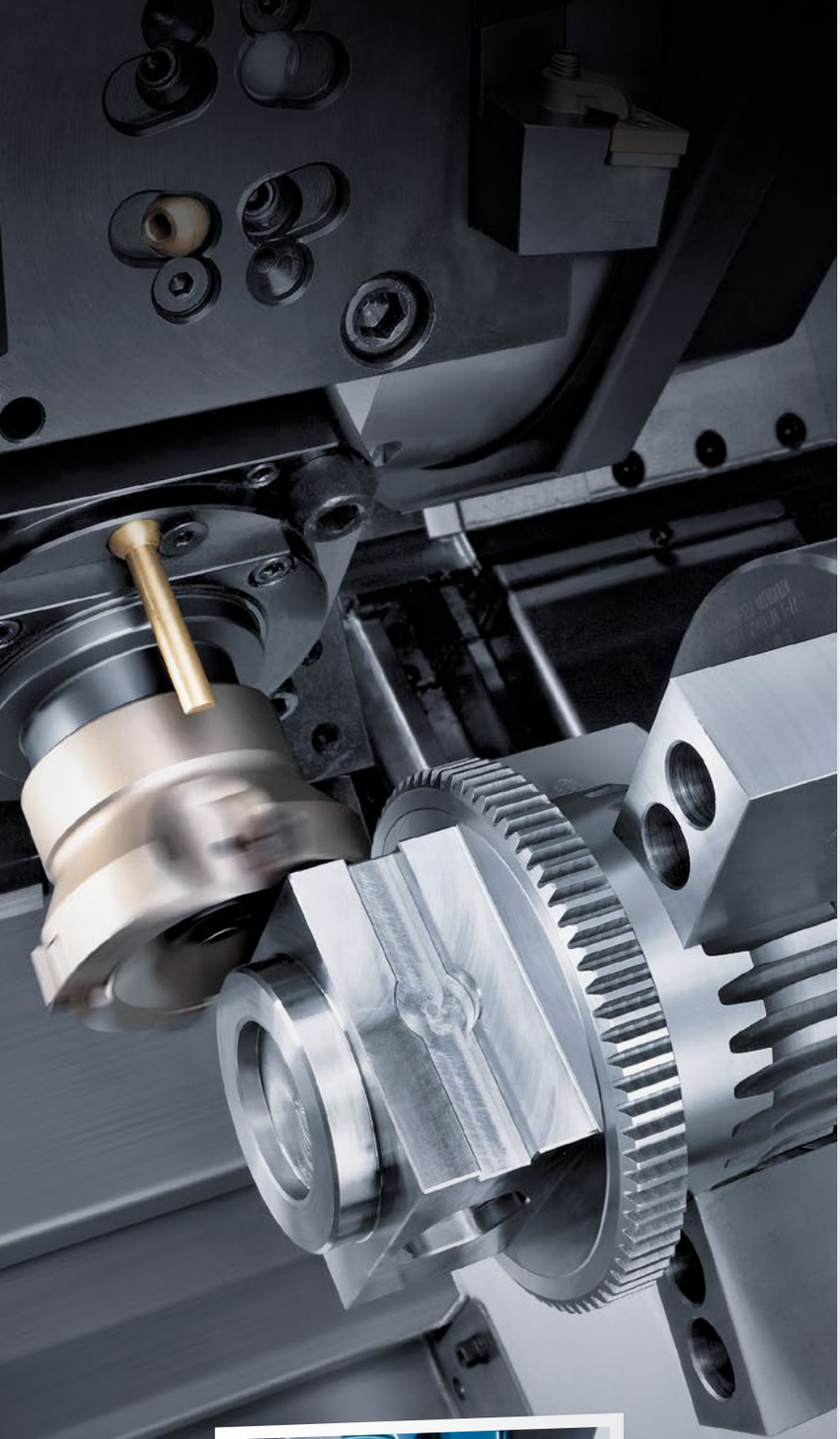
ZINTEGROWANA AUTOMATYZACJA

Detale o średnicy do ø200 mm i długości 150 m, max. waga przenoszenia: 2×10 kg

ZALETY

+ NLX 2500 SY | 700 z przeciwwrzecionem do 6-stronnej obróbki kompletnej
+ Obróbka prętów o średnicy do ø80 mm
+ Uchwyty o średnicy do ø366 mm
+ Maksymalna długość toczenia: 705 mm

NLX 2500 SY | 700 z podajnikiem portalowym GX 10 T.



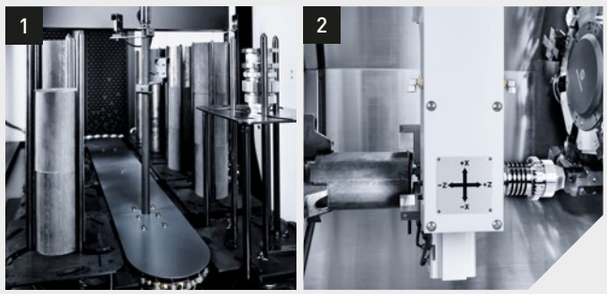
Wyjątkowy cykl technologiczny
DMG MORI frezowanie obwiedniowe
+ Programowanie parametrów uzębienia za pomocą okna dialogowego
+ Możliwość obróbki kół zębatych o zębach prostych, śrubowych, skośnych i ślimakowych
+ Możliwość zastosowania frezu walcowego i tarczowego
+ Maksymalny okres trwałości narzędzi dzięki „przesuwaniu" freza
+ Osiągalna jakość ≤ DIN 7

PODAJNIK PORTALOWY GX 10 DLA NLX 2500

ZINTEGROWANA AUTOMATYZACJA – NAJPROSTSZA OBSŁUGA ZA POMOCĄ CELOS

ZALETY

+ Detale o średnicy do ø200 mm i długości do 150 mm, max. waga przenoszenia: 2×10 kg
+ Magazyn blokowy z dwoma miejscami na załadunek **i pojemnością na 10 lub 20 palet;** waga załadunku na paletę: 75 kg
+ Załadunek high-speed: **posuw szybki 75/90 m/min w osi X/Z**
+ Kontur o niskim poziomie interferencji dzięki zastosowaniu ramienia załadunkowego ze **zintegrowanym podwójnym chwytakiem**
+ **Połączenie w sieć** wielu obrabiarek za pomocą podajnika portalowego



1. Magazyn blokowy z załadunkiem do 75 kg na paletę
2. Podwójny chwytak z nośnością 2×10 kg

Pozostałe informacje na temat serii NLX:
nlx.dmgmori.com

Robo2Go 2-giej GENERACJI – ELASTYCZNE PRZENOSZENIE DETALI, INTUICYJNA OBSŁUGA ZA POMOCĄ CELOS

MAPAL jest jednym z czołowych sprzedawców precyzyjnych narzędzi do obróbki skrawaniem w branżach takich jak: budowa maszyn, przemysł lotniczy i kosmiczny, automatyzacja, budowa narzędzi i form. Założona w 1950 roku grupa MAPAL zatrudnia 5.250 pracowników w placówkach na terenie 21 państw. Wysoka jakość narzędzi precyzyjnych wynika z dobrego wykształcenia kadry, jej ciągłego doskonalenia, a także zastosowania innowacyjnych oraz wydajnych obrabiarek. Przede wszystkim w przypadku obróbki materiałów nieutwardzonych MAPAL stawia na tokarki oraz tokarko-frezarki grupy DMG MORI. Aby produkcja pozostała elastyczna i konkurencyjna, przedsiębiorstwo zakupiło we wrześniu 2018 roku od grupy DMG MORI maszynę CTX beta 1250 TC, z Robo2Go 2-giej generacji.

Dużą rolę w produkcji indywidulanie zaprojektowanych narzędzi precyzyjnych odgrywa elastyczność. „Zazwyczaj specjalne projekty wdrażamy w bardzo wczesnej fazie rozwoju, aby wypracować optymalne rozwiązania w procesie produkcji", wyjaśnia Bernd Weiss, Kierownik Działu Krajalni, Tokarni oraz Obróbki Kompletnej w MAPAL. MAPAL rozwija te projekty od pomysłu do gotowego narzędzia.

Elastyczna automatyzacja z zastosowaniem robota jako rozwiązanie „pod klucz"

Ponieważ z jednej strony MAPAL przykłada dużą wagę do produkcji w Aalen, a z drugiej czuje ogromny nacisk konkurencji, optymalizacja procesów produkcyjnych stała się dla niego chlebem powszednim. Dieter Berberich, Kierownik Serwisu Produkcji, odpowiedzialny za planowanie środków operacyjnych, technologię produkcji oraz utrzymanie w ruchu.: „W samych 800 obrabiarkach drzemie duży potencjał dla optymalizacji." Niedawno MAPAL zainstalował w obszarze tokarek CTX beta 1250 TC DMG MORI i zautomatyzował ją za pomocą Robo2Go 2-giej generacji. „Ważnym było dla nas, że ten dostawca funkcjonował jako nasz kluczowy partner" – wspomina.

Robo2Go – najprostsza obsługa bez znajomości robotyki

Główny argument przemawiający na rzecz Robo2Go 2-giej generacji to wg Bernda Weissa prosta obsługa: „Nasi specjaliści są w stanie obsługiwać Robo2Go bez znajomości programowania robotów. Poza tym DMG MORI w drugiej generacji zintegrował także Robo2Go ze środowiskiem CELOS. Ponieważ MAPAL używa Robo2Go jako projekt pilotażowy, DMG MORI otrzymuje od MAPAL bieżące informacje. Informacja zwrotna pomaga inżynierom zastosowań lepiej dostosować ruch robota do rzeczywistych sytuacji w pracy" – uzupełnia Dieter Berberich. To, że w Robo2Go 2-giej generacji tkwi dużo inteligencji, przejawia się w obsłudze różnych komponentów. W sterowaniu określamy dokładną pozycję obrabianego przedmiotu. Przy różnych średnicach robot automatycznie wyznacza punkt środkowy, dlatego zawsze precyzyjnie chwyta te części. „Precyzja ma kluczowe znaczenie podczas mocowania, ponieważ na przykład obrabiamy części do produkcji narzędzi z tolerancjami co do jednej setnej" – twierdzi Bernd Weiss.

Niezależna produkcja realizowana prosto i korzystnie

Przy partiach produkcyjnych pomiędzy 40, a 60 części, Robo2Go 2-giej generacji pracuje do 10 godzin. Specjaliści cały tydzień pracują na miejscu w trybie trzyzmianowym, także bezzałogowa praca przynosi dodatkowe zdolności produkcyjne szczególnie w weekend.

CTX beta 1250 TC

Bezpieczeństwo miejsc pracy dzięki elastycznym rozwiązaniom z dziedziny automatyzacji

Dużą szansę na przyszłość MAPAL upatruje w automatyzacji. „Chodzi nam o utrzymanie produkcji w Niemczech" – podkreśla Dieter Berberich. Do tego potrzebna jest redukcja kosztów produkcji. „Robo2Go 2-giej generacji umożliwia nam wielostanowiskową obsługę maszyn, tak, że produktywność na jednego pracownika znacząco wzrasta. Ten dodatkowy atut doceniają od dawna również nasi pracownicy".

«

NAJWYZSZA ELASTYCZNOŚĆ OBRÓBKI I AUTOMATYZACJA

NAJWYŻSZA ELASTYCZNOŚĆ OBRÓBKI

+ **6-stronna obróbka kompletna**
+ **100 % toczenia** z prędkością obrotową do 6.000 obr/min
+ **100 % frezowania** z wrzecionem compactMASTER, z 120 Nm
+ **100 % narzędzi:** 24 narzędzia w wersji standardowej, do 80 narzędzi opcjonalnie
+ **Integracja technologii:** obróbka kół zębatych, szlifowanie

Przy różnych średnicach Robo2Go automatycznie wyznacza środek detalu w celu dokładnego chwytania.

ELASTYCZNE PRZENOSZENIE DETALI DLA MAŁYCH I ŚREDNICH SERII PRODUKCYJNYCH

+ Szybkie tworzenie programu dzięki wcześniej zdefiniowanym elementom programu
+ Szybkie przezbrajanie dzięki systemowi wymiany chwytaków
+ Piętrowy magazyn
+ Redukcja ciśnienia w przypadku cienkościennych elementów

Robo2Go 2-giej generacji z systemem wymiany chwytaków

Podajnik na wałki
Wałki ø 25 – 150 mm,
Uchwyty ø 25 – 170 mm

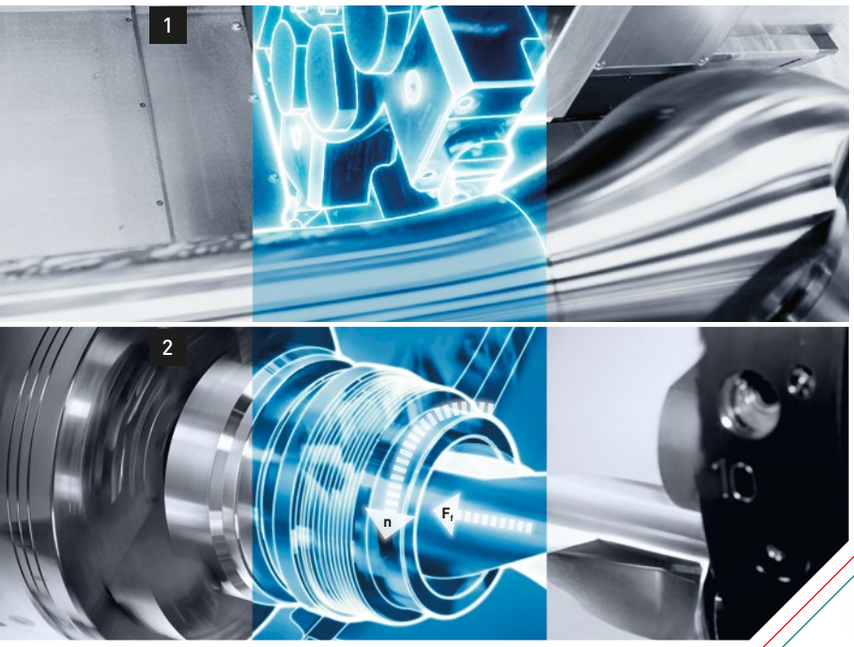
Maska w sterowaniu do programowania w < 15 min

MAPAL DR. KRESS KG FACTS

+ Spółka założona w 1950 przez Dr. Georg Kress; wiodący producent na rynku precyzyjnych narzędzi do obróbki skrawaniem
+ 5.250 pracowników
+ Spółki w 21 krajach na całym świecie
+ 1.800 zatrudnionych w siedzibie głównej w Aalen, będącej jednocześnie największym zakładem grupy

MAPAL Dr. Kress KG
Obere Bahnstraße 13
73431 Aalen, Niemcy
www.mapal.com

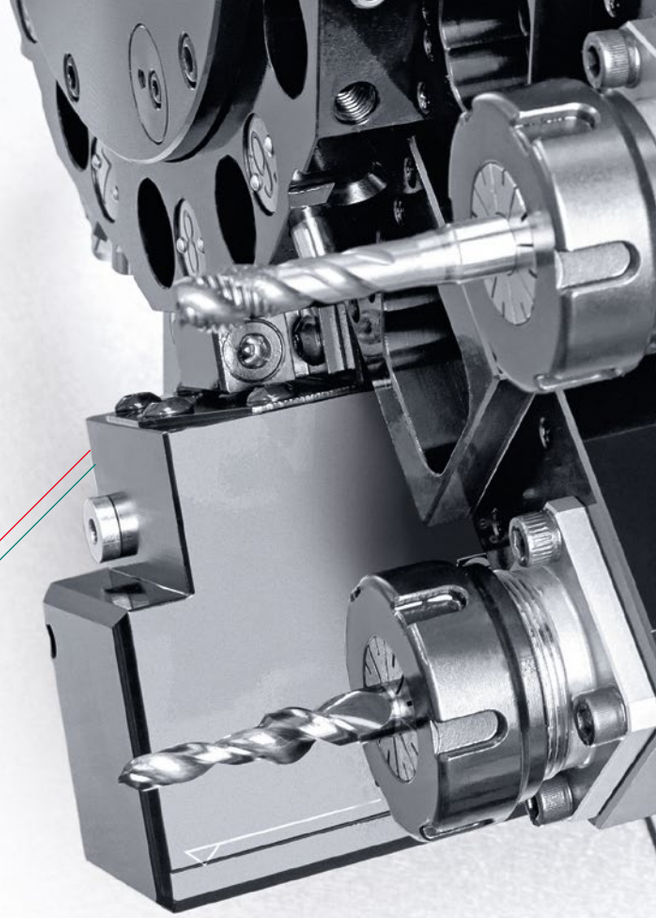
Przekonajcie się Państwo sami!
Elastyczne, kompletne rozwiązanie z jednej ręki. Prezentacje na żywo podczas targów i w Centrach Technologicznych w pobliżu Państwa firmy.



Wybrane cykle technologiczne DMG MORI

1. Alternating speed: unikanie wibracji dzięki odpowiedniej zmienności prędkości obrotowej

2. Easy Tool Monitoring: zapobieganie uszkodzeniom w przypadku złamania lub przeciążenia narzędzia



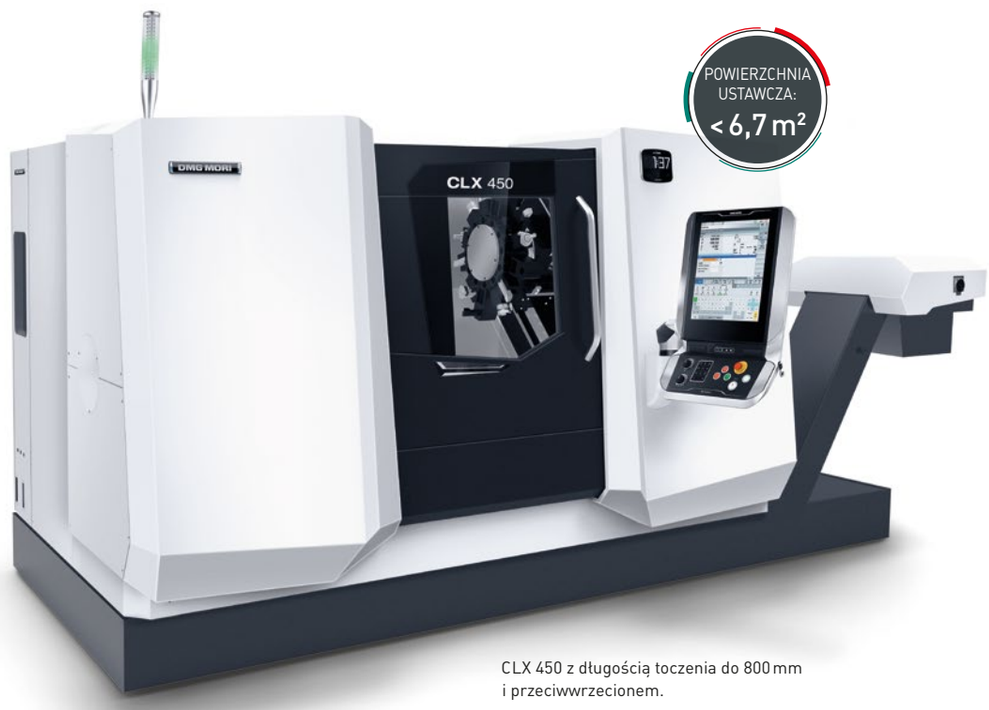
CLX 450

6-STRONNA OBRÓBKA KOMPLETNA DZIĘKI ZASTOSOWANIU PRZECIWWRZECIONA I OSI Y

ZALETY

+ Detale o średnicy do **ø 400 mm i długości do 800 mm**
+ Prędkość obrotowa wrzeciona głównego: **4.000 obr / min, max. moment obrotowy 426 Nm** i moc 25,5 kW (40 % ED)
+ **Przelotowe wrzeciono ø 80 mm,** średnica uchwytu: 210, 250 lub 315 mm
+ **Oś Y* 120 mm** do obróbki mimośrodowej
+ **6-stronna obróbka kompletna** dzięki zastosowaniu przeciwwrzeciona*: do 5.000 obr / min, 192 Nm i 14 kW (40 % ED), wraz z osią Y
+ **Bezpośredni system pomiaru drogi MAGNESCALE w wersji standardowej:** dla wersji V1 / V3 w osi X, dla V4 / V6 w osi X / Y (oś Z*)
+ Dostępne ze sterowaniem **SIEMENS** lub **FANUC**

*opcja



CLX 450 z długością toczenia do 800 mm i przeciwwrzecionem.

Pozostałe informacje na temat serii CLX:
clx.dmgmori.com

6-stronna obróbka kompletna dzięki zastosowaniu przeciwwrzeciona i osi Y 120 mm

NOWOŚĆ

NOWOŚĆ

NOWOŚĆ

FANUC TOUCH SCREEN DLA WSZYSTKICH OBRABIAREK SERII CLX

ZALETY

1. **Dotykowy monitor 19"**
2. **Aplikacje z symbolami statusu DMG MORI**
3. **Standardowe komunikaty FANUC CNC w design iHMI** (nowa powierzchnia obsługowa)
4. **Klawiatura dotykowa DMG MORI ASCII** lub **funkcje obrabiarki** (możliwość przełączania layoutów)
5. **Pulpit obsługowy** ze zintegrowanym kółkiem ręcznym
6. **DMG MORI SMART*key*** z pamięcią USB 8 GB

NOWOŚĆ

Robo2Go 2-GIEJ GENERACJI DLA OBRABIAREK SERII CLX

ZALETY

+ Przenoszenie detali o średnicy **do ø 170 mm**
+ **Trzy wykonania: nośność 10 / 20 / 35 kg***
+ **Sterowanie wsparte na dialogu,** bez konieczności znajomości języka programowania
+ **Modułowa konstrukcja chwytaka,** chwytak wewnętrzny i zewnętrzny w wersji standardowej (do wyboru)
+ Dla **wszystkich obrabiarek serii CLX ze sterowaniem SIEMENS lub FANUC**

* dostępne dla CLX 450 / 550

BARDZO DOKŁADNA OBRÓBKA PIONOWA

DZIĘKI KONSTRUKCJI C-FRAME I PRZEKŁADNIOM ŚRUBOWO-TOCZNYM IT 1

Anja Mertens, Kierownik Produkcji DINSE i Jörg Möller, Kierownik Zespołu.

Konstrukcja złączy przewodów spawalniczych stanowiła w 1954 roku podwaliny pod do dziś odnoszącą sukcesy firmę DINSE G.m.b.H. DINSE zalicza się do czołowych konstruktorów i producentów finalnych systemów spawalniczych w branżach MIG / MAG, TIG i laserowej. W siedzibie głównej w Hamburgu powstają innowacyjne systemy do spawania ręcznego, z udziałem robotów oraz spawania automatycznego dla wielu obszarów zastosowania, takich jak m. in. przemysł motoryzacyjny, lotniczy, kosmiczny oraz budowa statków. Nowoczesne obrabiarki DMG MORI zapewniają wysokie standardy jakości w produkcji. Niedawno park maszynowy został poszerzony o 6 modeli DMG MORI, w tym dwie obrabiarki CMX 600 V.

Spektrum produktów firmy DINSE sięga od modułowych źródeł zasilania, przez wysoko precyzyjne podajniki drutu, aż po indywidualnie opracowany zestaw do spawania. Jako kompletny dostawca zintegrowanych rozwiązań systemowych do spawania przemysłowego DINSE łączy w sobie cały proces rozwoju produktu. Anja Mertens, Kierownik Produkcji przykłada dużą wagę do wydajnego i niezawodnego parku maszynowego. Dyspozycyjność maszyn jest wynikiem najwyższej jakości konstrukcji oraz dobrego serwisu ze strony DMG MORI. Te czynniki są decydujące, jeśli chodzi o nowe inwestycje, takie jak obydwie CMX 600 V, dzięki którym znacznie wzrosły moce produkcyjne oraz wydajność i efektywność dla obróbki 3-osiowej.

CMX 600 V z pakietem produkcyjnym do seryjnej produkcji

Jedną z dwóch frezarek CMX 600 V firma DINSE wykorzystuje do produkcji seryjnej oraz opracowania nowych technologii w budowie prototypów. „Naszą podstawową kompetencją jest rozwój indywidualnych rozwiązań o specjalnym charakterze". – Anja Mertens wskazuje na różnorodność komponentów. Druga CMX 600 V z pakietem

CMX U

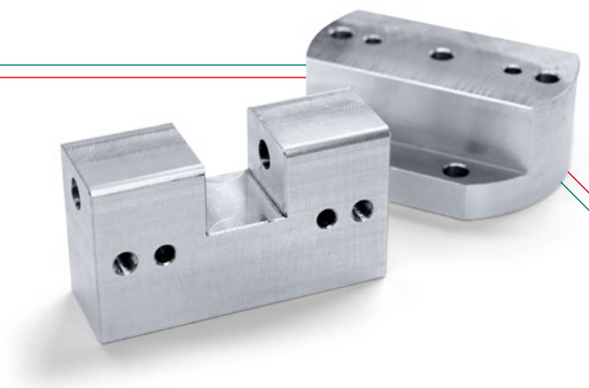
MAGAZYN PALET PH 150 – OBSŁUGA BEZPOŚREDNIO ZE STEROWANIA

ZALETY

+ **Obsługa bezpośrednio ze sterowania obrabiarki,** bez potrzeby dodatkowego, innego sterowania dla automatyzacji
+ **Max. nośność 150 kg** (250 kg opcjonalnie)
+ **Jeden system mocowania dla dwóch wielkości palet:** 10 palet 320 × 320 mm lub 6 palet* 400 × 400 mm
+ **Czas wymiany palety: < 40 sek.**
+ **System mocowania SCHUNK VERO-S** z siłą mocowania 32 kN; do 112 kN **z funkcją turbo**
+ Dostępne dla CMX V i CMX U oraz wielu innych frezarek DMG MORI

*opcjonalnie

Firma DINSE zakupiła dwa centra obróbkowe CMX 600 V do efektywnej 3-osiowej obróbki prototypów i produkcji seryjnej.



Na CMX 600 V firma DINSE frezuje między innymi oprawki mocujące dla robotów spawalniczych i składane uchwyty dla dwusekcyjnych zgrzewarek.

produkcyjnym została przeznaczona dla większych serii. „Transporter wiórów oraz wewnętrzne doprowadzanie chłodziwa 40 bar przez środek wrzeciona, dbają o wydajne odprowadzanie wiórów, nawet przy ich dużej ilości."–wyjaśnia Jörg Möller, Kierownik Zespołu Obróbki.

Duża dokładność dzięki konstrukcji C-Frame oraz przekładniom śrubowo-tocznym IT 1

Dzięki stabilnej konstrukcji typu C-Frame wraz ze stołem przesuwnym jako oś X, obrabiarka CMX 600 V jest szczególnie przydatna w procesie precyzyjnej obróbki. Do tego dysponuje ona bezpośrednim systemem pomiarowym, oferuje kompensację temperatury oraz wyposażona została w przekładnie śrubowo-toczne IT 1. Wysoka dokładność, połączona z bardzo obszernym standardowym wyposażeniem oraz licznymi opcjami w zakresie software i hardware, sprawia, że CMX 600 V jest wysoko wydajnym, pionowym centrum obróbkowym.

Najprostsze programowanie z pulpitem obsługowym DMG MORI Multi-Touch na sterowaniu SIEMENS

Zarówno ergonomiczny design pionowej frezarki jak i nowoczesne sterowanie 3D z funkcją symulacji poprawiają komfort obsługi. DMG MORI może wyposażyć obrabiarki serii CMX V w sterowania firmy SIEMENS, HEIDENHAIN lub FANUC. „Ponieważ pracujemy prawie wyłącznie z firmą SIEMENS, zdecydowaliśmy się naturalnie na 19"-pulpit obsługowy DMG MORI SLIM*line* Multi-Touch ze sterowaniem SIEMENS," wyjaśnia Jörg Möller. Dzięki wytwarzaniu 80 % części na własne potrzeby DINSE jest jednym z niewielu producentów systemów spawalniczych, którzy produkują wyłącznie w Niemczech. Anja Mertens stwierdza: „Inwestycje w modernizację parku maszynowego są konieczne, abyśmy mogli pracować wydajniej i utrzymać produkcję krajową".

«

FAKTY NA TEMAT DINSE GMBH

+ Firma założona w 1954
+ Zakłady produkcyjne w Hamburgu i USA, pracownicy w Niemczech, Turcji, Indiach, Chinach, Polsce, Rosji i Skandynawii, światowa sieć partnerów sprzedaży
+ Produkcja innowacyjnych systemów do spawania ręcznego, automatycznego, z zastosowaniem robotów do spawania MIG / MAG, TIG i laserowego

DINSE

DINSE G.m.b.H.
Tarpen 36
22419 Hamburg, Niemcy
www.dinse.eu

CMX V & CMX U

MAGAZYN DETALI WH 15 CELL DLA CMX V I CMX U

ZALETY

+ **Modułowy system automatyzacji** dla detali o wadze do 15 kg
+ **Magazyn detali:**
+ 2 × do 6 × szuflady dla detali o wysokości 110 lub 220 mm; szuflady: 600 × 800 mm, max. waga załadunku: 250 kg
+ Wraz z robotem Kuka i pojedynczym lub podwójnym chwytakiem SCHUNK, wraz ze szczękami wg wymogów klienta
+ **Możliwości rozbudowy** (opcja): szuflada SPC, przenośnik ślizgowy NiO, stacja przedmuchująca i stacja wymiany

Dostępność	CMX 600 V	CMX 800 V	CMX 1100 V	CMX 50 U	CMX 70 U
WH 6 CELL	●	●	●	●	●
WH 8 CELL	○	○	–	●	–
WH 15 CELL	●	●	●	●	●

● dostępne – niedostępne
○ WH 8 CELL: tylko na zapytanie; koniczne techniczne wyjaśnienie ze strony FAMOT ze względu na ograniczony dostęp robota do przestrzeni roboczej

ZAUTOMATYZOWANA OBRÓBKA

WYSOKO PRECYZYJNYCH KOMPONENTÓW DLA PRZEMYSŁU LOTNICZEGO W TRYBIE 3-ZMIANOWYM

Spółka PFW Aerospace GmbH posiada ponad 100-letnie doświadczenie w branży lotniczej – i jest tym samym najstarszym europejskim przedsiębiorstwem w tej branży. Na początku produkcja opierała się na budowie samolotów w trakcie pierwszej wojny światowej. Obecnie ponad 1.800 specjalistów produkuje w siedzibie głównej w Speyer kompletne systemy rur do transportu paliwa, wody, kwasów, cieczy hydraulicznych lub sprężonego powietrza, a także kompleksowe elementy konstrukcyjne dla gigantów przemysłu, takich jak Airbus, czy Boeing. 400 pracowników zatrudnionych jest w oddziale w Turcji. Ważnym elementem produkcji jest także wytwarzanie łączników w przewodach paliwowych tzw. konektorów. Części te firma PFW obrabia na wysoce zautomatyzowanych systemach, składających się z 12 sztuk DMU 60 evo *linear* DMG MORI, 3 robotów i jednego magazynu wysokiego składowania palet z urządzeniami mocującymi.

Dwanaście połączonych DMU 60 eVo linear: maksymalna produktywność i 100 % bezpieczeństwo procesów już od pierwszej części.

Michael Säubert
Kierownik Działu Obróbki w PFW

Źródło: aapsky/Shutterstock.com

Bezpieczna produkcja konektorów z obróbką ubytkową na poziomie 95 %

Podczas opracowywania modelu samolotu liczne systemy rur nie są priorytetem. Przewody paliwowe muszą być ułożone między gotowymi elementami konstrukcyjnymi w skrzydłach. To zadanie jest jedną z podstawowych kompetencji PFW. Firma opracowuje i produkuje niezbędne rury i łączniki. Na próżno szukać tutaj standardowych komponentów. „Na skrzydłach samego A350 XWB znajduje się 530 różnych konektorów", wyjaśnia Michael Säubert, szef 90-osobowego zespołu Działu Obróbki Mechanicznej. Obecnie Airbus buduje miesięcznie około ośmiu nowych samolotów szerokokadłubowych, a trend ten rośnie. Złożoność, wysokie wymagania jakościowe i lekka konstrukcja decydują o produkcji tych konektorów. Sam czas spędzony na programowaniu wynosi 40 godzin: „Grubość ścianek elementów aluminiowych spada do 0,5 mm, a wszystko jest obrabiane z jednej bryły." Dzięki temu uzyskuje się obróbkę ubytkową na poziomie 95 procent.

ELASTYCZNA OBRÓBKA Z 12 POŁĄCZONYMI DMU 60 eVo *linear*

Ponieważ PFW koncentruje się wyłącznie na komponentach o wysokim poziomie bezpieczeństwa, każdy pojedynczy element jest sprawdzany pod względem dokładności i możliwych pęknięć. „Przyczyny potencjalnych słabości należy zidentyfikować i usunąć w procesie produkcyjnym", mówi Michael Säubert. Dlatego wszystkie komponenty są ponumerowane, a etapy obróbki są całkowicie identyfikowalne. Konieczne jest zatem zintegrowanie łańcucha procesów: od projektu, do obróbki i kontroli jakości, dlatego zoptymalizowano system produkcyjny. Od 2013 roku PFW stale rozszerza i automatyzuje produkcję konektorów dla Airbus A350 XWB.

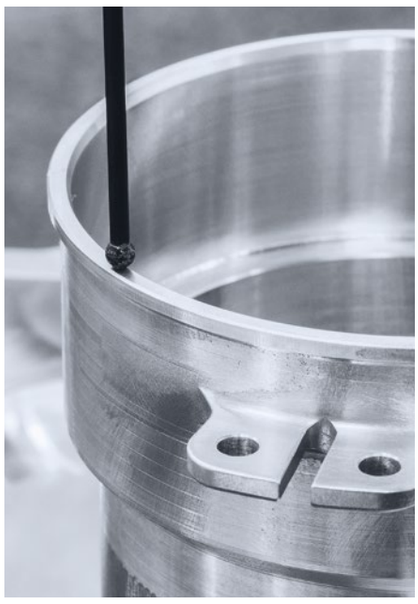
»

W PFW dwanaście obrabiarek DMU 60 eVo *linear* jest połączonych jednym 743-pozycyjnym magazynem palet.

Michael Säubert (na lewo), Kierownik Działu Obróbki w PFW, ze swoimi Mistrzami, Michael Kerner (w środku) i Max Rebholz, przed jedną z dwunastu połączonych w sieć maszyn DMU 60 eVo *linear*.

743 palety – maksymalna elastyczność od pierwszej partii

Obecnie w systemie zintegrowanych jest łącznie dwanaście DMU 60 eVo *linear*. Cztery z frezarek są uzbrajane w palety za pośrednictwem robota. Pracownicy przenoszą palety za pomocą samodzielnie wykonanych urządzeń mocujących przez sześć stanowisk załadowczych w magazynie wysokiego składowania. Można tam znaleźć 743 palety. Złożone komponenty są produkowane w pięciu mocowaniach. „Każda maszyna może obrabiać każdą część, a pomiędzy etapami obróbki palety są mocowane zgodnie z zapotrzebowaniem", mówi Michael Säubert, opisując proces organizacji. Ta elastyczność jest absolutnie niezbędna dla wielkości partii od 1 do 6. „Średni całkowity czas obróbki konektorów wynosi około dwie godziny." „Czas obróbki konektorów był decydującym kryterium dla inwestycji", wspominają Michael Kerner i Max Rebholz, Mistrzowie na produkcji PFW dostarczyli referencyjny komponent potencjalnym dostawcom obrabiarek. „DMG MORI zaoferowało najszybszą obróbkę przedmiotu obrabianego, z zachowaniem wymaganej jakości." Ponadto, firma miała już wcześniej długoletnie doświadczenie z centrami obróbczymi DMG MORI. Dział Obróbki Mechanicznej PFW wykorzystuje 20 obrabiarek DMG MORI różnych typów. „To, oczywiście, potwierdza fakt bliskiej współpracy, która rozwinęła się przez wiele lat."



Złącza o wysokim poziomie bezpieczeństwa są w 100 procentach testowane pod względem dokładności i pęknięć.

POWIERZCHNIE DO Ra 0,8 µm W OBRÓBCE 5-OSIOWEJ

Obrabiarka DMG MORI najszybciej obrobiła przedmiot, z zachowaniem wymaganej jakości.

Michael Kerner i Max Rebholz
Mistrzowie Działu Obróbki w PFW

530 różnych złącz znajduje się na skrzydłach samolotu Airbus A350 XWB.

Napędy liniowe gwarantujące krótkie czasy obróbki i powierzchnie do Ra 0,8 µm

Fakt, że DMU 60 eVo *linear* wyróżnia się w tym projekcie, wynika z wysokiej dynamiki. „Napędy liniowe i posuwy szybkie znacznie przyczyniają się do skrócenia czasów obróbki", mówi Michael Säubert. Dokładność maszyn jest imponująca. „Szczególnie w zakresie jakości obrabianych powierzchni mamy bardzo wysokie wymagania: Ra 0,8 do 3,2 µm." Kolejnym ważnym punktem było usuwanie wiórów: „Przy dużej wydajności skrawania spływ wiórów jest decydujący dla wysokiej niezawodności procesu".

Koszty personalne obsługi urządzeń są dla zakładu niskie, w porównaniu do ilości obrabianych przedmiotów. Sześciu pracowników zajmuje się załadunkiem regału, drobnymi poprawkami i kontrolą części. W ten sposób zakład funkcjonuje na trzy zmiany, obecnie pięć, a w przyszłości sześć dni w tygodniu. Każdego miesiąca około 5.000 konektorów opuszcza fabrykę w Anglii, gdzie są poddawane obróbce powierzchniowej. Następnie konektory dostarczane są do Airbusa.

Michael Säubert wyciąga pozytywne wnioski po ponad rocznej produkcji w całkowicie zautomatyzowanym systemie. Czasy przezbrajania i koszty poprawek są bardzo niskie: „To, w połączeniu z wysoką dostępnością całego procesu, pozwala nam wydajnie i konkurencyjnie produkować konektory."

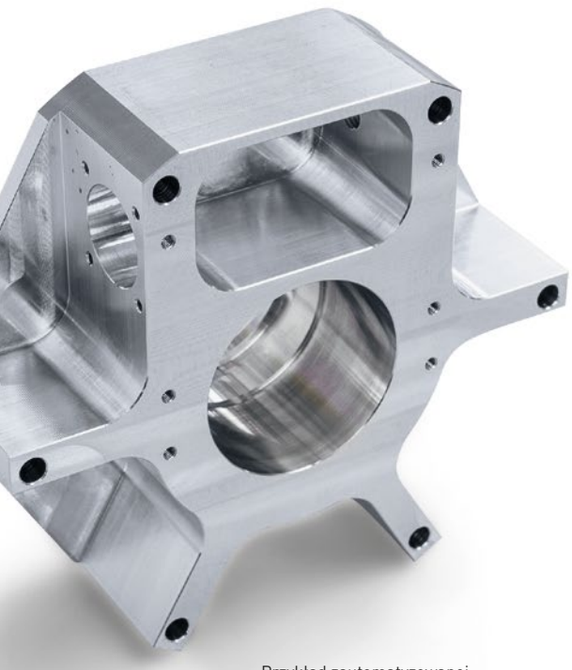
«

FAKTY NA TEMAT PFW AEROSPACE

+ Dostawca technologii kluczowych dla przemysłu lotniczego
+ Obróbka stali, aluminium, tytanu i tworzyw sztucznych (PEEK)
+ Serwis end-to-end: od inżynierii, do opieki nad serią

PFW Aerospace GmbH
Am Neuen Rheinhafen 10
67346 Speyer, Niemcy
www.pfw.aero

AUTOMATYZACJA EFEKTYWNYM ROZWIĄZANIEM DLA SERII PRODUKCYJNYCH OD 1 DO 10.000 SZTUK



Przykład zautomatyzowanej produkcji precyzyjnych części mechanicznych w firmie Mayer.

Dzisiejsza Spółka Mayer Feintechnik GmbH daleko odbiega od producenta miniaturowych mebli, które są instalowane w pociągach. Od momentu powstania w 1951 roku firma z Göttingen stale rozwija się do rangi wysoce wyspecjalizowanego dostawcy systemów części precyzyjnych i podzespołów. W nowo powstałym zakładzie produkcyjnym firmy (rok 2018) specjaliści z Mayer Feintechnik GmbH skupiają się na przyszłościowej produkcji i rozwoju kompletnych rozwiązań dla klientów z branży optycznej, technologii laserowej i technologii medycznej. Niemal całkowicie zautomatyzowana produkcja z ponad 20 obrabiarkami DMG MORI zapewnia produktywność i konkurencyjność. Park maszynowy obejmuje obrabiarki MILLTAP 700 z magazynem WH 3, trzy NMV 3000, każda z 34-pozycyjnym magazynem palet oraz trzy połączone NH 4000 z jednym, 48-pozycyjnym, liniowym magazynem palet LPP.

Mayer Feintechnik postrzega siebie zarówno jako producenta jak i usługodawcę. „Tylko jako kompletny dostawca systemów możemy sprostać wysokim wymaganiom naszych klientów", wyjaśnia Frank Neuschulz, Dyrektor Zarządzający. „Dzięki naszym rozwiązaniom klienci mogą skupić się na swoich kluczowych kompetencjach." Całościowa orientacja na klienta rozpoczyna się już we wczesnych stadiach rozwoju. Wtedy wspieramy programistów i konstruktorów, tak aby obróbka okazała się dla wszystkich stron na tyle ekonomiczna, na ile jest to możliwe. Oferta usługi obejmuje wówczas nawet logistykę. „Aby uniknąć dużych zapasów na magazynie zarówno u klientów, jak i u nas samych, dostarczamy wszystkie towary terminowo, just-in-time."

Filozofia biznesowa Mayer Feintechnik zorientowana jest na klienta, co ma bezpośrednie przełożenie na sposób pracy. Kiedy Frank Neuschulz przejmował firmę w 2004 roku, miał do dyspozycji 15 pracowników, a firma osiągała obroty na poziomie 1,9 miliona euro. Postanowił jednak kontynuować politykę inwestowania w zasoby ludzkie, ich szkolenie oraz w nowoczesne technologie obróbki. Pod koniec 1970 Klaus Mayer, syn założyciela firmy Willy Mayer, kupił pierwsze maszyny CNC – w tamtym czasie dostępne

Dzięki zautomatyzowanym obrabiarkom DMG MORI zwiększyliśmy bezpieczeństwo i mogliśmy utworzyć nowe miejsca pracy.

Frank Neuschulz,
Dyrektor Zarządzający

w Japonii, Frank Neuschulz wspomina: „Wraz z wprowadzeniem obróbki kompletnej z jednym mocowaniem i zautomatyzowanych obrabiarek nastąpiła rewolucja naszych procesów."

DMG MORI jako kompletny dostawca zautomatyzowanych rozwiązań produkcyjnych

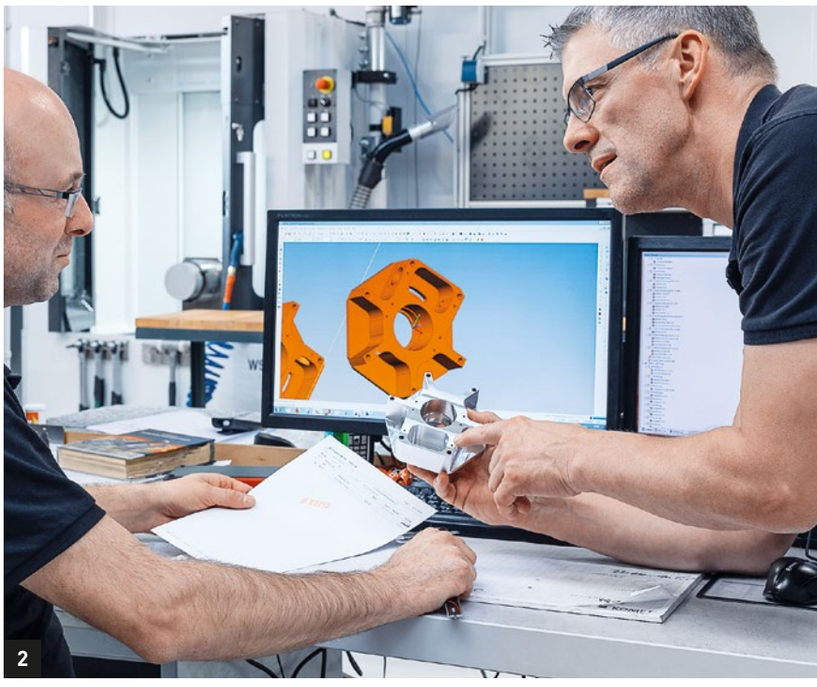
Frank Neuschulz chciał nawiązać współpracę z takim partnerem, który zrobiłby wszystko, aby zautomatyzować produkcję i który oferowałby pełen zakres produktów i usług z jednego źródła – obrabiarki, automatyzację i narzędzia. Neuschulz odnalazł dostawcę oferującego kompletny zakres w DMG MORI. „Mayer Feintechnik pracuje na tokarkach marki Mori Seiki od 1989 roku, później doszły do tego jeszcze centra obróbcze DMG", tak wspomina długotrwałą współpracę. „O wysokiej niezawodności obrabiarek świadczą niskie koszty utrzymania w ruchu". Również jakość obróbki jest niezwykle przekonująca: „W przypadku toczenia i frezowania pracujemy bez wyjątku z dokładnością co do setnej części."

Powody automatyzacji obróbki były oczywiste dla Franka Neuschulza: „Aby zachować konkurencyjność, musieliśmy z jednej strony zwiększyć naszą produktywność, bez zwiększania udziału kosztów personalnych, z drugiej strony coraz większe znaczenie zyskała dla nas także elastyczność." Partie produkcyjne osiągają zakres od 1 do 10.000 sztuk. Ważnym kryterium są koncepcje bez udziału przezbrajania: „W japońskiej filozofii biznesowej – Kaizen – słowo przezbrajanie oznacza Muda, czyli bezużyteczny, zbędny", twierdzi Frank Neuschulz, który sam jest wielkim sympatykiem Japonii. Dlatego wprowadził Lean Management także do swojej firmy. „Czas, który wcześniej zużywaliśmy na zbędne procesy, jest dzisiaj efektywniej wykorzystywany w procesie programowania i kontroli komponentów."

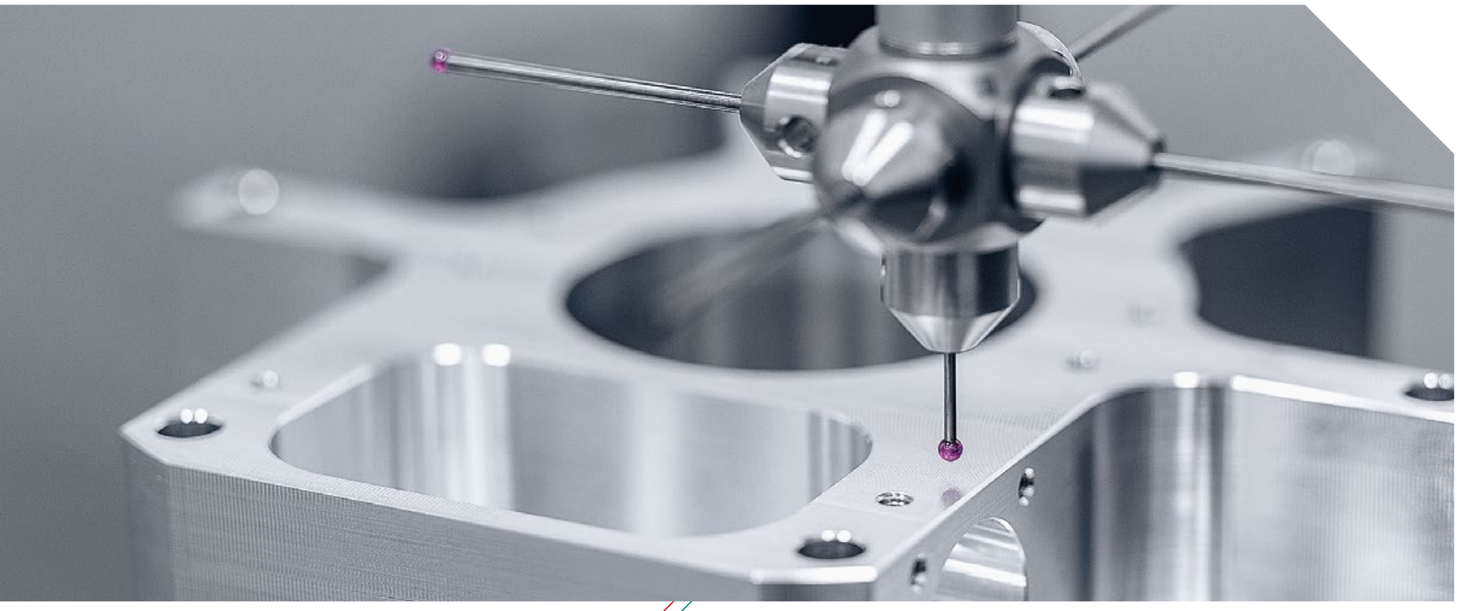
Elastyczność i produktywność dzięki połączeniu trzech NH 4000

Dobry przykład jednej z pierwszych optymalizacji procesów Frank Neuschulz upatruje w trzech zautomatyzowanych NMV 3000: „Dzięki 181 narzędziom i 34 paletom te 5-osiowe frezarki są szczególnie elastyczne w przypadku mniejszych serii produkcyjnych." Zwłaszcza oś C z prędkością obrotową 2.000 obr/min używana jest regularnie do operacji toczenia na częściach frezowanych. Ponieważ te rozwiązania obróbkowe osiągają swoje granice w większych seriach, Mayer Feintechnik zainwestował ostatnio w połączone trzy NH 4000. Magazyn palet długi na prawie 30-metrów zapewnia »

1


2

1. Z trzema NH 4000 system mierzy około 30 metrów długości.
2. Interakcja warsztatowa w celu optymalizacji procesów.



Udokumentowana najwyższa jakość jest dla Mayer Feintechnik absolutną koniecznością.

przestrzeń dla 48 palet, które – w zależności od wielkości elementu – mogą przenosić kilka obrabianych przedmiotów jednocześnie.

4-OSIOWE FREZOWANIE Z ZASTOSOWANIEM DO 720 NARZĘDZI I 48 PALET

Na maszynę dostępnych jest 240 narzędzi, co sprawia, że przezbrajanie oscyluje na granicy zera. Pracownicy przygotowują palety na dwóch stanowiskach przygotowawczych. Podobnie jak w przypadku trzech NMV 3000, można pracować na dowolnej maszynie w zależności od aktualnego zapotrzebowania – Fran Neuschulz porównuje urządzenia: „Produktywność jest o tyle większa, że obróbka staje się opłacalna w przypadku większych serii."

Bezpieczne miejsca pracy oraz ekspansja dzięki automatyzacji

Mayer Feintechnik jest równie postępowy, jeśli chodzi o toczenie. W 2018 roku zainstalowano NZX 2000, która dzięki zastosowaniu trzech głowic rewolwerowych i podajnika pręta skutecznie obrabia także kompleksowe detale, w dużej liczbie sztuk. „Dzięki rozwiązaniom z zakresu automatyzacji jesteśmy w stanie korzystać z tych obrabiarek 24 godziny na dobę, a tym samym oferować konkurencyjne ceny", mówi zachwycony Frank Neuschulz. Konsekwentne ukierunkowanie na automatyzację i Przemysł 4.0 pomaga w dalszym rozwoju: „Tylko w ten sposób nie stracimy zagranicznych zamówień. W rezultacie pomaga to zabezpieczyć miejsca pracy, a nawet w przyszłości rekrutować nowych wykwalifikowanych pracowników."

«

Przykładowa instalacja, cztery obrabiarki serii NH na jednym, liniowym magazynie palet LPP.

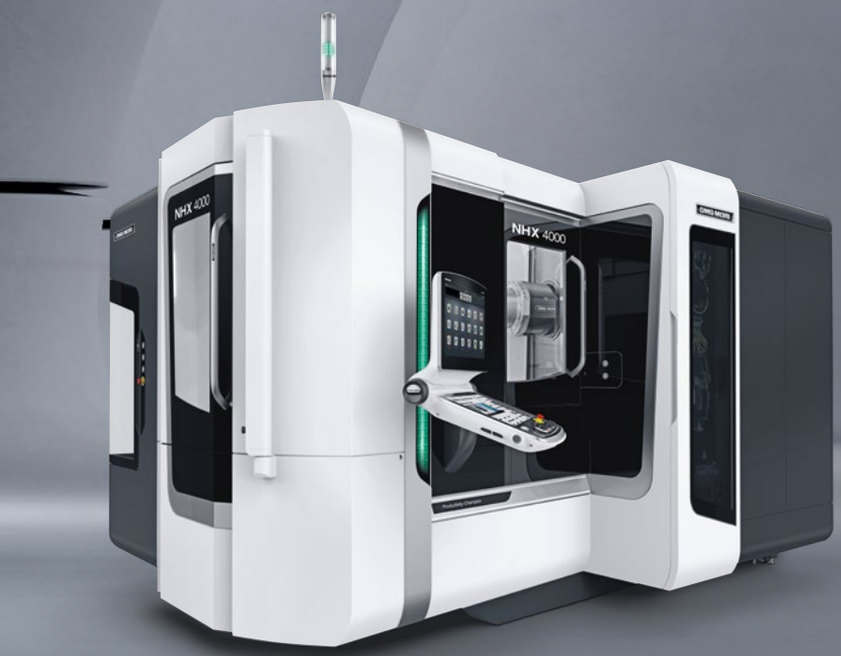
FAKTY NA TEMAT MAYER FEINTECHNIK

+ Firma Mayer Feintechnik została założona w 1951 roku, i specjalizuje się w obróbce precyzyjnych części mechanicznych
+ Dostawca wysoko dokładnych komponentów dla przemysłu optycznego, techniki laserowej i medycznej
+ Dwa zakłady produkcyjne z obecnie ok. 110 pracownikami, produkcja odbywa się w trybie wielozmianowym

Mayer Feintechnik GmbH
Marie-Curie-Straße 1
37079 Göttingen, Niemcy
www.mayer-feintechnik.de

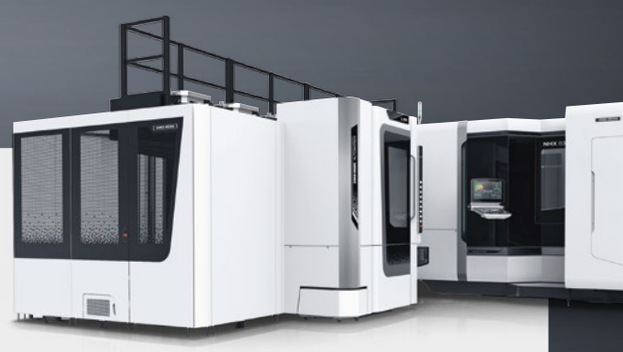
NHX 4000 3-CIEJ GENERACJI

NOWY STANDARD DLA POZIOMYCH CENTRÓW OBRÓBKOWYCH



7 WYJĄTKOWYCH TECHNOLOGII W STANDARDZIE

1. **Wrzeciono speedMASTER 20.000 obr / min, z 221 Nm**
   – 740 cm³ / min w CK45
   – otwory M42 w CK45 (15.000 obr / min, z 250 Nm opcjonalnie)
2. **60-pozycyjny magazyn narzędziowy toolSTAR**
   – czas wymiany narzędzia „od wióra do wióra": 2,2 sek. (NHX 4000)
   – zintegrowana kontrola złamania wiertła
3. **Transporter wiórów ze zintegrowanym zbiornikiem i filtrem cyklonowym** oraz wewnętrznym doprowadzaniem chłodziwa 15 bar
4. **Stół obrotowy sterowany NC: 100 obr / min (DDM)**
5. **Rozszerzone złącze hydrauliczne** pod mocowanie, jako „Auto-Coupler" (od dołu) i na stałe z góry, większa elastyczność automatyzacji
6. Zoptymalizowana konstrukcja odlewów gwarancją większej dynamiki i stabilności oraz **systemy pomiaru drogi smartSCALE MAGNESCALE**
7. **CELOS z MAPPS na sterowaniu FANUC i CELOS ze sterowaniem SIEMENS**



PRODUKTYWNE ROZWIĄZANIA Z ZAKRESU AUTOMATYZACJI DLA OBRÓBKI POZIOMEJ

RPS – ROTARY PALLET STORAGE (OBROTOWY MAGAZYN PALET)

+ **Obrotowy magazyn palet** z dodatkowymi 5, 14 lub 21 paletami, łącznie max. 23 palet
+ Max. wymiary palety: **500 × 500 mm,** max. waga palety: **700 kg**
+ Max. wymiary detalu: **ø 800 × 1.000 mm**

Przygotowanie pod bezobsługową obróbkę!

CPP & LPP

+ Max. wymiary palet: **500 × 500 mm,** max. waga palety: **700 kg**
+ Max. wymiary detalu: **ø 800 × 1.000 mm**

CPP – Carrier Pallet Pool (nośnikowy magazyn palet)

+ Do 29 palet
+ Max. 4 obrabiarki z 2 stanowiskami do przezbrajania

LPP – Linear Pallet Pool (liniowy magazyn palet)

+ Do 99 palet na 2 poziomach
+ Max. 8 obrabiarek z 5 stanowiskami do przezbrajania

Pozostałe informacje na temat automatyzacji:
automation.dmgmori.com

Wysoko precyzyjna obróbka form na DMU 210 P.

WYJĄTKOWE PORTFOLIO DLA NIESKOŃCZONYCH MOŻLIWOŚCI

Anton Schweiger
Dyrektor Zarządzający
Schweiger GmbH & Co. KG.

W centrum technologicznym Die & Mold Excellence Center we Pfronten DMG MORI koncentruje swoje wieloletnie doświadczenia z zakresu budowy narzędzi i form. To tutaj wybitni eksperci współpracują z klientami, aby każdego dnia projektować indywidualnie dopasowane rozwiązania produkcyjne.

Kompleksowość: od wersji próbnej do systemu „pod klucz"

Spektrum obróbki próbnej z nowymi narzędziami i strategiami obróbkowymi, poprzez cyfrowe przepływy pracy i nowe technologie, obejmuje przykładowo technologię ULTRASONIC I ADDITIVE MANUFACTURING, aż do zautomatyzowanego projektu pod klucz w warunkach produkcyjnych, czyli ponad 7.000 godzin rocznie. W każdym przypadku klienci otrzymują wsparcie, aby zdefiniować najważniejsze kroki organizacyjne i następnie wspólnie je realizować.

Oprócz kompetencji zespołu i fachowców z zakładu we Pfronten centrum technologiczne Die & Mold Excellence Center zwraca uwagę na unikalną różnorodność obrabiarek, modułów i możliwości z całego świata DMG MORI (tak jak pokazuje zestawienie po prawej stronie).

„Dyskusje techniczne z klientami zawierają coraz częściej pytania o automatyzację i digitalizację", mówi Ralph Rosing, Kierownik Die & Mold Excellence Center.

Podstawą jest zmiana z manufaktury na przemysłową budowę narzędzi i form. Przekonany jest o tym Anton Schweiger, Dyrektor Zarządzający Schweiger GmbH & Co. KG, a także Wiceprezes Stowarzyszenia Niemieckich

CYFROWA EFEKTYWNOŚĆ W ZAKŁADZIE XXL DZIAŁAJĄCYM 24/7

Producentów Narzędzi i Form (VDWF). Dokąd ta ścieżka prowadzi, wskazuje spojrzenie na halę XXL jego przedsiębiorstwa o powierzchni 600 m², która z frezarskimi centrami portalowymi DMC 270 U i DMC 210 U DMG MORI około dwa lata temu rozpoczęła całodobową działalność 24/7 – obie obrabiarki wyposażone zostały w obrotowy magazyn palet.

Jako dostawca kompleksowych rozwiązań w dziedzinie produkcji form wtryskowych dla przemysłu motoryzacyjnego była to pierwsza implementacja zintegrowanego, zautomatyzowanego łańcucha procesów. Cyfryzacja obejmuje łańcuch procesu, rozpoczynając od CAD do CAM oraz symulacji, aż do adaptacyjnego monitorowania procesu z MPC (Machine Protection Control). W tym samym czasie monitorowany jest moment obrotowy wrzeciona roboczego, z gwarancją niezależności wibracji i przeprowadzana jest diagnostyka wrzeciona.

Wynik uzyskanej niezawodności procesu jest imponujący: dla każdego centrum obróbczego Anton Schweiger określa minimalny przebieg na 7.000 produktywnych godzin maszynowych rocznie, z zaledwie jedną nadzorowaną zmianą na dzień.

«

FAKTY NA TEMAT SCHWEIGER

+ 75 pracowników
+ Wysoko kompleksowe narzędzia wtryskowe
+ Waga obrabianych części: do 30 ton
+ Rozwiązania kompleksowe
+ Hala XXL o powierzchni 600 m², z 2 frezarskimi centrami portalowymi (DMC 270 U | DMC 210 U)

SCHWEIGER
TOOLS FOR SUCCESS

Schweiger GmbH & Co. KG
Rigistraße 6 – 8
82449 Uffing am Staffelsee
Niemcy
www.schweiger.tools

Ralph Rösing
Kierownik Die & Mold Excellence Center

DIE & MOLD EXCELLENCE CENTER

WYJĄTKOWE – NAJWIĘKSZE NA ŚWIECIE PORTFOLIO I KNOW-HOW DLA BUDOWY NARZĘDZI I FORM

+ **Ponad 50 lat doświadczeń, zebranych podczas realizacji ponad 20.000 projektów technologicznych na całym świecie**
  – ponad 30 lat Best in Class w 5-osiowym frezowaniu
+ **Kompleksowy dostawca dla budowy narzędzi i form –** do małych wkładek narzędziowych w narzędziach wielotłoczkowych, aż do dużych matryc serwonapędów
  – drogi przesuwu: od 200 do 6.000 mm
  – detale do 150 t
+ **Najlepsza jakość obrabianych powierzchni Ra < 0,15 µm i dokładność geometryczna TCP < 10 µm** dzięki zastosowaniu opcji i możliwości rozbudowy ukierunkowanych na użytkownika
  – wrzeciona HSC: do 60.000 obr/min
  – napędy liniowe: do 2 g
  – wyjątkowe cykle technologiczne, np. VCS Complete – do 30 % większa dokładność wolumetryczna
+ **Integracja nowych procesów technologicznych**
  – ADDITIVE MANUFACTURING, spawanie laserowe (LMD) odporne na zużycie matryce do formowania
  – LASERTEC Shape do powtarzalnego laserowego teksturowania 3D powierzchni swobodnych
+ **Zintegrowana automatyzacja** dbająca o bezpieczną i elastyczną obróbkę, już od pierwszej partii
  – przenoszenie detali dla małych form i wkładek formowych
  – przenoszenie palet dla dużych form i narzędzi
+ **DMG MORI Software Solutions**
  – automatyzacja pionowego łańcucha procesu z bazującymi na CAD/CAM rozwiązaniami z zakresu symulacji
  – DMG MORI PRODUCTION PLANNING (ISTOS) – wspomagane planowanie obróbki mechanicznej
+ **Konsultacje w centrum technologicznym Die & Mold Excellence Center**
  – Specyficzne dla klienta doradztwo dotyczące zastosowań i rozwoju w celu zapewnienia najlepszej strategii obróbki i kombinacji narzędzi dla odpowiednich obrabiarek
  – Międzynarodowe zespoły ekspertów optymalizują, doradzają i opracowują dostosowane do indywidualnych potrzeb klienta rozwiązania technologiczne

5-OSIOWA OBRÓBKA Z PRECYZJĄ JAPOŃSKIEJ KALIGRAFII

Aby wiernie odtwarzać cechy konstrukcyjne opracowane przez inżynierów, złożone kształty muszą być obrabiane z absolutną precyzją.

Toyoda Gosei została założona w 1949 roku przez Toyota Motor Corporation do produkcji elementów gumowych. Od tego czasu firma produkuje wyroby motoryzacyjne, takie jak profile uszczelniające, części i komponenty wykorzystywane w motoryzacji. Wśród wielu zakładów spółka w Nishimizoguchi jest odpowiedzialna za rozwój i produkcję form i urządzeń do produkcji wyrobów z gumy i żywicy.

Od 2007 roku, w firmie zostały zainstalowane w sumie trzy duże, 5-osiowe centra obróbkowe DMG MORI: jedno DMU 200 P, następnie w 2015 i 2017 roku dwa DMU 210 P: „Celem jest uzyskanie wysokiej precyzji obrabianych form, na których można realizować i wytwarzać wszystkie konstrukcje opracowane przez naszych inżynierów. To wszystko przy niskich kosztach" – mówi Junichi Sato, Zastępca Dyrektora Generalnego w zakresie budowy maszyn i form. Przykładowo osłona chłodnicy – „twarz" samochodu, od jakiegoś czasu ma zaskakujący design, np. osłona Lexusa, dla którego Toyoda Gosei obrabia formy.

„Dzięki 5-osiowym obrabiarkom DMG MORI możemy obrabiać formy na gotowo, w jednej części i jednym mocowaniu"

„Zwykle obrabialiśmy duże formy do jednoczęściowej osłony w poszczególnych segmentach, każdy o maksymalnej wadze 5 ton, w różnych mocowaniach. Wykańczanie powierzchni odbywało się za pomocą obróbki elektroerozyjnej", zauważa Sato. Ten proces został całkowicie zmieniony. „Duże 5-osiowe maszyny DMG MORI mogą obrabiać na gotowo duże formy, w jednym kawałku i jednym mocowaniu." Proces czasochłonnego przemocowywania został wyeliminowany – oznacza to również zwiększenie bezpieczeństwa procesów. „W porównaniu z obrabiarkami innych producentów maszyny DMG MORI osiągają najwyższe prędkości skrawania i najlepsze dokładności", podsumował Sato decyzję o zakupie portalowych obrabiarek serii DMU.

O 20 % krótszy czas obróbki dzięki obróbce kompletnej

Koji Hayashi, Kierownik Produkcji Form, wyjaśnia podstawową ideę ścieżek narzędziowych: „Jeśli stworzymy ścieżki narzędziowe do istniejących narzędzi wykorzystując CAM, ruchy i prędkości obróbki narzędzi są nieco ograniczone. Dla bardziej efektywnej obróbki konstruujemy narzędzia specjalne". Podczas gdy obróbka konwencjonalna wymagała od nas czterech, dziś potrzebne jest tylko jedno narzędzie, co znacznie skraca czas obróbki. Dotyczy to również wykończenia powierzchni. „Dzięki

W tworzeniu form, w odniesieniu do ruchów narzędzi, chcemy używać delikatnych pociągnięć pędzla japońskiej kaligrafii

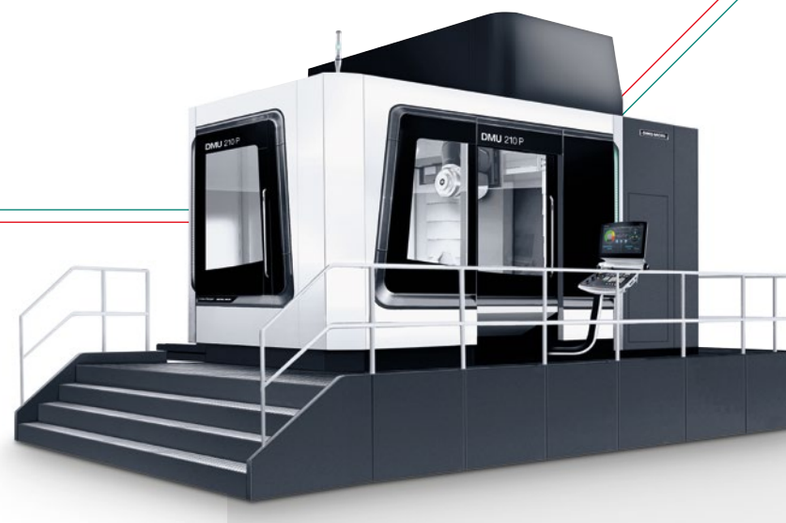
Junichi Sato
Zastępca Dyrektora Generalnego w zakresie budowy maszyn i form

jakości osiąganej na 5-osiowych obrabiarkach zredukowane zostają koszty związane z obróbką elektroerozyjną. Obecnie zaoszczędzamy 20 procent wcześniejszego całkowitego czasu obróbki." W przyszłości, cały proces wykańczania powierzchni odbywał się będzie na obrabiarkach DMG MORI.

Unikalne możliwości 5-osiowe

Toyoda Gosei oznacza niezrównane możliwości projektowania form z wysoką powtarzalnością designu i równowagą między kosztami, a czasem dostawy. Firma produkuje skomplikowane formy dla Toyota Motor Corporation, a także dla innych producentów krajowych i zagranicznych. „Wykorzystamy 5-osiową obróbkę znacznie wykraczającą poza ramy konwencjonalnego formowania", mówi Sato o przyszłości. „W tworzeniu form, w odniesieniu do ruchów narzędzi, chcemy używać delikatnych pociągnięć pędzla japońskiej kaligrafii."

«



DMU 210 P

PONAD 1.500 ZAINSTALOWANYCH OBRABIAREK PORTALOWYCH

ZALETY

+ Detale do: ø 2.500 × 1.460 mm i 10 t (8 t w wersji standardowej)
+ Elektrowrzeciono powerMASTER z 1.000 Nm i przeciwwrzeciono torqueMASTER z 1.800 Nm
+ Wysoka dynamika do 0,6 g i posuw szybki do 60 m / min
+ 3 punkty podparcia ze sztywnym łożem obrabiarki, bez konieczności fundamentu
+ Wysoka stabilność temperaturowa gwarancją wysokiej dokładności pozycjonowania do < 10 µm
+ Najwyższa dokładność dzięki zastosowaniu chłodzonych prowadnic liniowych i aktywnej kompensacji wrzeciona.

Pracownicy obszaru budowy form przed DMU 210 P, która została zainstalowana w 2017 roku.

Programiści CAM dążą do rozwoju takich narzędzi, które maksymalnie wykorzystają możliwości obróbki 5-osiowej.

FAKTY NA TEMAT TOYODA GOSEI

+ Założona w 1949 roku przez Toyota Motor
+ Corporation do produkcji elementów gumowych
+ Toyoda Gosei odpowiada za rozwój i produkcję form oraz wytwarzanie wyposażenia do produkcji produktów z gumy i żywicy

TOYODA GOSEI

Toyoda Gosei Co., Ltd.
1 Haruhinagahata Kiyosu,
Aichi 452 – 8564, Japonia
www.toyoda-gosei.com

DZIESIĘĆ OBRABIAREK DMG MÓRI JAKO GWARNACJA JAKOŚCI

EFEKTYWNEJ OBRÓBKI WYSOKO DOKŁADNYCH FORM I NARZĘDZI

Od 1994 roku firma Werkzeugbau LEISS GmbH jest uznawana za kompetentnego i odnoszącego sukcesy na całym świecie producenta narzędzi do wytłaczania z rozdmuchiwaniem i formowania z rozdmuchem. W ścisłej współpracy z klientami z branży motoryzacyjnej, kosmetycznej, spożywczej i farmaceutycznej firma z frankońskiego miasta Ludwigsstadt opracowuje nowe projekty opakowań. Jakość gwarantuje wysoko wydajny park maszynowy, który obejmuje między innymi dziesięć obrabiarek CNC marki DMG MORI. Od lipca 2018 roku dzięki DMC 1850 V firma Werkzeugbau LEISS GmbH zwiększyła swoje zdolności produkcyjne w zakresie obróbki pionowej.

„Jako kompleksowy dostawca w obszarze budowy narzędzi postrzegamy siebie jako partnera dla naszych klientów", mówi Daniel Leiss, wyjaśniając strategię firmy Werkzeugbau LEISS GmbH. Daniel Leiss zarządza firmą wraz z ojcem Fritzem Leissiem. Bliska współpraca zaczyna się już przy opracowaniu nowych projektów opakowań: „Im szybciej proces zostanie wsparty naszym doświadczeniem, tym bardziej ekonomiczna będzie obróbka narzędzi." Co roku wytwarzanych jest około 250 nowych narzędzi. Do tego dochodzą jeszcze komponenty peryferyjne, takie jak trzpienie wydmuchowe lub

Dzięki wysokiej stabilności i dokładności nowa obrabiarka DMC 1850 V pozwoliła nam na redukcję poprawek do minimum, zwłaszcza w zakresie dużych form.

Daniel Leiss, *Dyrektor Zarządzający Werkzeugbau LEISS GmbH*

Produkcja narzędzi do wytłaczania z rozdmuchiwaniem wymaga wiercenia i frezowania, obróbki zgrubnej i wykańczającej, co tworzy zapotrzebowanie na uniwersalnie centra obróbkowe.

Od lipca 2018 roku Werkzeugbau LEISS używa obok małych pionowych centrów obróbkowych serii DMC V, również większego DMC 1850 V.

dysze/rdzenie i maski/jednostki dziurkujące. Dział serwisu zajmuje się naprawą i konserwacją istniejących form do rozdmuchiwania korzystając z własnej lub zewnętrznej obróbki.

Minimalna ilość poprawek dzięki wysokiej stabilności i dokładności

Park maszynowy LEISS GmbH obejmuje siedem pionowych centr obróbczych z serii DMC V DMG MORI, w tym DMC 1150 V, DMC 1450 V i nowe DMC 1850 V. To właśnie w szczególności na nich odbywa się obróbka wysoko dokładnych form do rozdmuchiwania. „Wysoka dokładność obrabiarek redukuje nakład pracy związany z poprawkami do minimum" – mówi Daniel Leiss, odnosząc się do końcowego polerowania form.

„DMC 1850 V DMG MORI to sprawdzona koncepcja obrabiarki dostosowana do rosnących wymagań jakościowych w zakresie obróbki większych i cięższych elementów", powiedział Daniel Leiss. Pionowe centrum obróbkowe osiąga 1850 mm przesuwu w osi X, a w osiach Y i Z odpowiednio 700 i 550 mm. Waga załadunku osiąga maksymalnie 3.000 kg.

Konstrukcja obrabiarki gwarancją efektywnej obróbki zgrubnej i wysoko dokładnej obróbki wykańczającej

Jednoczęściowe łoże obrabiarki z żeliwa szarego, rozległa koncepcja chłodzenia w standardzie i bezpośrednio napędzane przekładnie śrubowo-toczne oraz bezpośrednie systemy pomiaru drogi zapewniają dużą dokładność oraz dynamikę podczas obróbki. Szersze odległości między prowadnicami zapewniają wystarczająca sztywność także podczas obróbki zgrubnej. DMC 1850 V optymalnie pasuje do profilu wymagań Werkzeugbau LEISS GmbH. „Sztywność dotyczy zarówno obróbki 2.5D, wiercenia jak i obróbki zgrubnej 3D. Jednak również obróbka wykańczająca, z wysoką dokładnością i dynamiką, sprawia, że obrabiarka ma szerokie spektrum zastosowanie we wszystkich fazach wytwarzania narzędzi", mówi Daniel Leiss.

DOBRY SERWIS, ATRAKCYJNE CENY

Dobra obsługa, atrakcyjne ceny i wrzeciona serii MASTER z 36-miesięczną gwarancją

Wydajność oraz jakość obrabiarek DMG MORI zawsze miały decydujące znaczenie dla Werkzeugbau LEISS GmbH. „Ale serwis również zasługuje tutaj na uznanie", mówi Daniel Leiss. W ciągu 24 godzin DMG MORI może dostarczyć zamienne wrzeciono. Również 36-miesięczna gwarancja na wrzeciona z serii MASTER to duży plus – i to bez ograniczenia godzin pracy wrzeciona.

Centrum DMC 1850 V jest już standardowo wyposażone w wrzeciono inlineMASTER 15.000 obr/min. Firma Werkzeugbau LEISS GmbH korzysta z opcjonalnego wrzeciona speedMASTER o prędkości obrotowej 20.000 obr/min. Wrzeciono powerMASTER z momentem obrotowym 288 Nm i elektrowrzeciono z prędkością obrotową 40.000 obr/min doskonale uzupełniają możliwości obróbkowe. Całość dopełnia 30-pozycyjny magazyn narzędzi. Pionowa klapa magazynu chroni przed zabrudzeniami i zwiększa tym samym trwałość urządzenia.

Elastyczność jest kluczowym hasłem dla Daniel Leiss: „Przede wszystkim rosnąca działalność serwisowa wymaga elastycznej obróbki." Werkzeugbau LEISS GmbH kształci młode talenty we własnych warsztatach szkoleniowych. „Tylko kompetentni pracownicy są w stanie w pełni wykorzystać potencjał dobrych obrabiarek, takich jak DMC 1850 V."

«

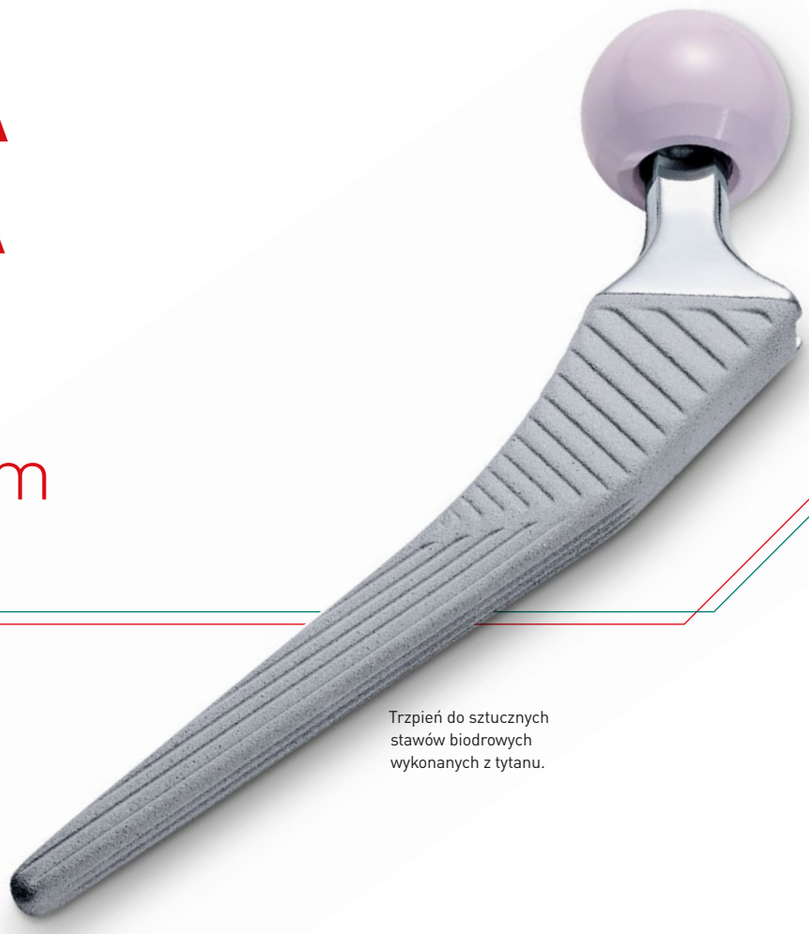
FAKTY NA TEMAT WERKZEUGBAU LEISS GMBH

+ Założona w 1994 roku w Ludwigsstadt
+ 65 pracowników
+ Rozwój i produkcja narzędzi do wytłaczania z rozdmuchiwaniem i narzędzi do rozciągania z rozdmuchiwaniem, które m.in są stosowane w przemyśle motoryzacyjnym, spożywczym i farmaceutycznym

LEISS WERKZEUGBAU
Wir formen die Zukunft!

Werkzeugbau LEISS GmbH
Uferstraße 1 – 2
96337 Ludwigsstadt, Niemcy
www.leiss-gmbh.de

5-OSIOWA OBRÓBKA IMPLANTÓW MEDYCZNYCH W ZAKRESIE µm



Trzpień do sztucznych stawów biodrowych wykonanych z tytanu.

LINK Orthopedics China Co., Ltd., to firma założona w 2009 roku w Pekinie, koncentrująca się na badaniach i rozwoju, a także produkcji sztucznych stawów. Jeśli chodzi o zaplecze produkcyjno-techniczne ciągłe rozszerzanie asortymentu wspierają obrabiarki DMG MORI, zwiększając wydajność LINK Orthopedics. Na przykład, sztuczny trzpień stawu biodrowego, który firma produkuje na DMU 50, jest wiodącym produktem w branży medycznej.

LINK Orthopaedics China obrabia na DMU 50 wysoko dokładne produkty z zakresu techniki medycznej

Decyzja o zakupie obrabiarek DMG MORI została podjęta przez LINK Orthopedics China po tym, jak sześciu pracowników w 2008 roku ukończyło szkolenia w Waldemar LINK w Hamburgu. Niemiecka centrala od wielu lat współpracuje z tym dostawcą obrabiarek. Aby zapewnić wysoką jakość produktów z Niemiec i Chin, firma LINK Ortopedia zaadoptowała niektóre niemieckie standardy, takie jak: procesy technologiczne, surowce, czy obrabiarki.

DMU 50: 10.000 trzpieni endoprotezy biodrowej rocznie

LINK Orthopedics China produkuje precyzyjne produkty medyczne, takie jak sztuczne połączenia stawów biodrowych, stawów kolanowych lub instrumentów chirurgicznych. W szczególności implanty wymagają absolutnej precyzji. „Precyzja to główny powód, dla którego wybraliśmy obrabiarki DMG MORI do produkcji w Chinach", powiedział Andreas Neppl, Manager Operacyjny LINK Ortopedia China. Rezultat jest najlepiej widoczny na przykładzie trzpienia do sztucznych stawów biodrowych, który obrabiany jest na DMU 50: „Jakość i precyzja sprawiają, że produkt ten jest najważniejszym elementem naszej oferty." Roczna produkcja nosi ponad 10.000 sztuk. Dokładność jaka musi zostać zachowana we wszystkich produktach firmy LINK Orthopedics China mieści się w zakresie µm. Dzięki wysokiej stabilności zakupiona w 2013 roku DMU 50 jest w stanie spełnić ten wymóg. Równie ważna jest 5-osiowa obróbka kompletna w jednym mocowaniu. „Zwiększa dokładność pozycjonowania, ponieważ błędy wynikające z procesów ponownego mocowania są wyeliminowane", mówi Andreas Neppl. LINK Ortopedia China wytwarza także inne produkty na obrabiarkach DMG MORI, takie jak kubki biodrowe na tokarko-frezarkach serii NT, główki stawowe lub instrumenty chirurgiczne na tokarkach serii NL i NLX. Również w tym przypadku Andreas Neppl podkreśla

DOKŁADNOŚĆ PRODUKTÓW MEDYCZNYCH W ZAKRESIE µm

Obrabiarki DMG MORI spełniają w trybie 24/7 wszystkie wymagania odnoście dostępności i dokładności obrabianych detali.

Andreas Neppl, *Manager Operacyjny*
Herr Wu, *Kierownik Zakładu*

dużą precyzję obrabiarek: „Wysoka sztywność obrabiarek jest gwarancją długotrwałej dokładności."

Produkcja 24 h na dobę, przez 7 dni w tygodniu, dzięki wysokiej dyspozycyjności obrabiarek

Większe zdolności produkcyjne dzięki obrabiarkom DMG MORI są w pełni wykorzystane przez firmę LINK Orthopaedics, która pracuje w systemie 3-zmianowym, 24 godziny na dobę, przez siedem dni w tygodniu. „Nawet przy ciągłym obciążeniu obrabiarek, produkty zawsze spełniają wymagania dotyczące dokładności i jakości obrabianych powierzchni", ocenia Andreas Neppl. Na uznanie zasługuje także dobry serwis grupy DMG MORI: „Krótki czas reakcji, w ciągu 24 godzin, zapewnia nieprzerwaną dyspozycyjność obrabiarek."

«

FAKTY NA TEMAT LINK

+ Założona w 2009 roku w Pekinie, zatrudniająca wtedy 70 pracowników
+ Spółka siostra firmy Waldemar LINK GmbH z Hamburga, 1.000 pracowników w 20 zakładach produkcyjnych w 17 krajach
+ Obróbka wysoko dokładnych produktów z obszaru techniki medycznej, takich jak sztuczne stawy biodrowe, stawy kolanowe i instrumenty chirurgiczne

LINK®

LINK Orthopaedics China Co., Ltd.
No. 12 Bo Xing Yi Lu
Beijing 100076, P.R. Chiny
www.linkorthopaedics.com

W POSZUKIWANIU µm

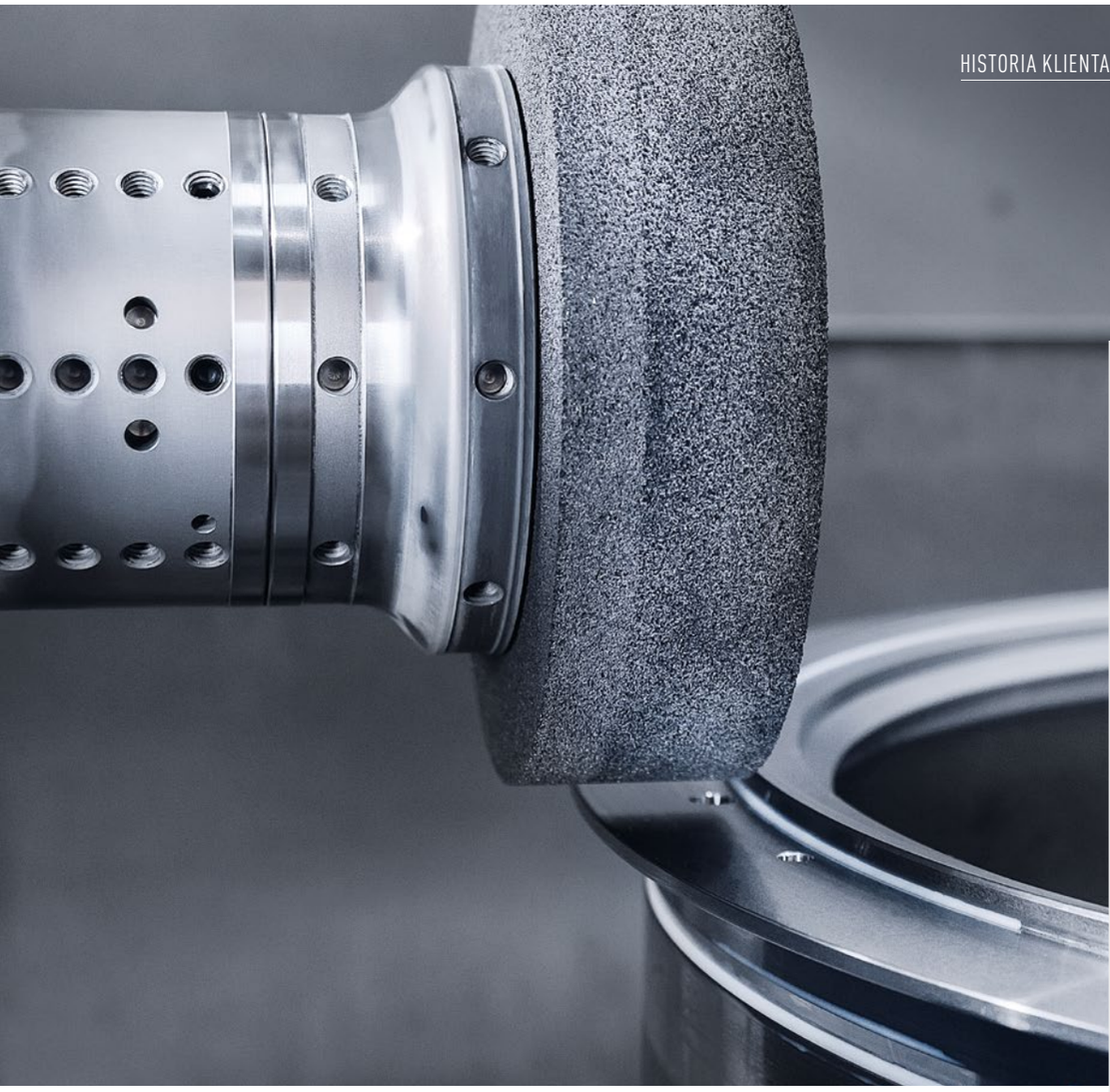
Ralf Hecht (na lewo), Kierownik Zakładu Toni Behr i **Christian Retzlaff,** odpowiedzialny za zainstalowaną w 2016 roku obrabiarkę DMC 125 FD duoBLOCK, wraz z integracją technologii szlifowania.

Od ponad 70 lat spółka Toni Behr Maschinen & Apparatebau GmbH stawia w procesach obróbkowych na najwyższe standardy jakości. Zatrudniając około 40 pracowników, firma z Gräfelfing koło Monachium, produkuje precyzyjne komponenty dla inżynierii mechanicznej, przemysłu lotniczego, metrologii i przemysłu elektrycznego. Dzięki wieloletniemu doświadczeniu w toczeniu, frezowaniu i szlifowaniu, Toni Behr jest w stanie spełnić wymagające życzenia swoich klientów – jest to możliwe także dzięki nowoczesnej technologii CNC – w tym dzięki 17 tokarkom i centrom obróbczym DMG MORI. Ścisła współpraca z producentem obrabiarek została jeszcze raz potwierdzona w 2016 roku w ramach współpracy na rzecz rozwoju: od tej pory Toni Behr wykorzystuje jedną z pierwszych DMC 125 FD duoBLOCK z pakietem do szlifowania, składającym się cykli szlifowania i obciążania ściernicy.

„Naszym celem jest spełnienie wszelkich wymagań klientów", wyjaśnia Ralf Hecht, Kierownik Zakładu w Toni Behr. „Dlatego od lat obrabiamy z dokładnością co do mikrona." Posiadane doświadczenie rozciąga się wszystkie usługi. Nawet w fazie rozwoju, Toni Behr

WSZYSTKO W JEDNYM MOCOWANIU: FREZOWANIE, TOCZENIE I SZLIFOWANIE

wspiera w razie potrzeby swoich klientów. „Możemy ocenić, co jest wykonalne i wdrożyć nowe rozwiązania konstrukcyjne. Wiedza i doświadczenie pracowników, a także zorientowana na klienta filozofia Ralfa Hechta, stanowią filar jego przedsiębiorstwa." „Dlatego



DMC 125 FD duoBLOCK z pakietem do szlifowania oferuje możliwość frezowania, toczenia i szlifowania w jednym zamocowaniu.

ważne jest, aby przekazać tę wiedzę dalej." Jednak za edukacją następców kryje się tak naprawdę zapotrzebowanie na specjalistów.

W Toni Behr kształcenie ma taką samą wartość, jak ciągłe szkolenie technologiczne. „Pozostajemy konkurencyjni tylko wtedy, gdy nadążamy za rozwojem technologicznym", mówi Ralf Hecht. Na przykład technologia 5-osiowa i frezowanie zrewolucjonizowały procesy produkcyjne w przeszłości. W 2016 roku Toni Behr poszedł o krok dalej. W projekcie pilotażowym z DMG MORI, specjaliści zainstalowali DMC 125 FD duoBLOCK z kombinacją różnych technologii szlifowania.

Integracja technologiczna frezowania, toczenia i szlifowania w jednym mocowaniu

„Dzięki połączeniu w jednym mocowaniu frezowania, toczenia i szlifowania obiecano nam ogromne efekty", wspomina Ralf Hecht instalację. Konwencjonalny proces składa się z toczenia, frezowania oraz późniejszej obróbki szlifierskiej – realizowanej między innymi na obrabiarkach Taiyo Koki DMG MORI. Toni Behr podkreśla, że na DMC 125 FD duoBLOCK istnieje przykładowo możliwość pomiaru otworów do pozycjonowania, po wykonaniu szlifowania, bez konieczności przemocowywania przedmiotu obrabianego.

Obróbka kompletna gwarancją tolerancji kształtu i położenia w zakresie µ

„Procesy, o które nam konkretnie chodzi, a więc obróbka wykańczająca i szlifowanie, jesteśmy w stanie realizować w jednym mocowaniu." Dzięki pakietowi do obróbki dokładnej zawierającemu środki chłodzące, stabilność termiczna obrabiarki zostaje zoptymalizowana w taki sposób, że w różnych warunkach środowiskowych maszyna obrabia z niezwykłą dokładnością, w zakresie tolerancji do setnej części. „Szlifowanie bez dodatkowego mocowania znacznie

»

WYJĄTKOWY CYKL TECHNOLOGICZNY

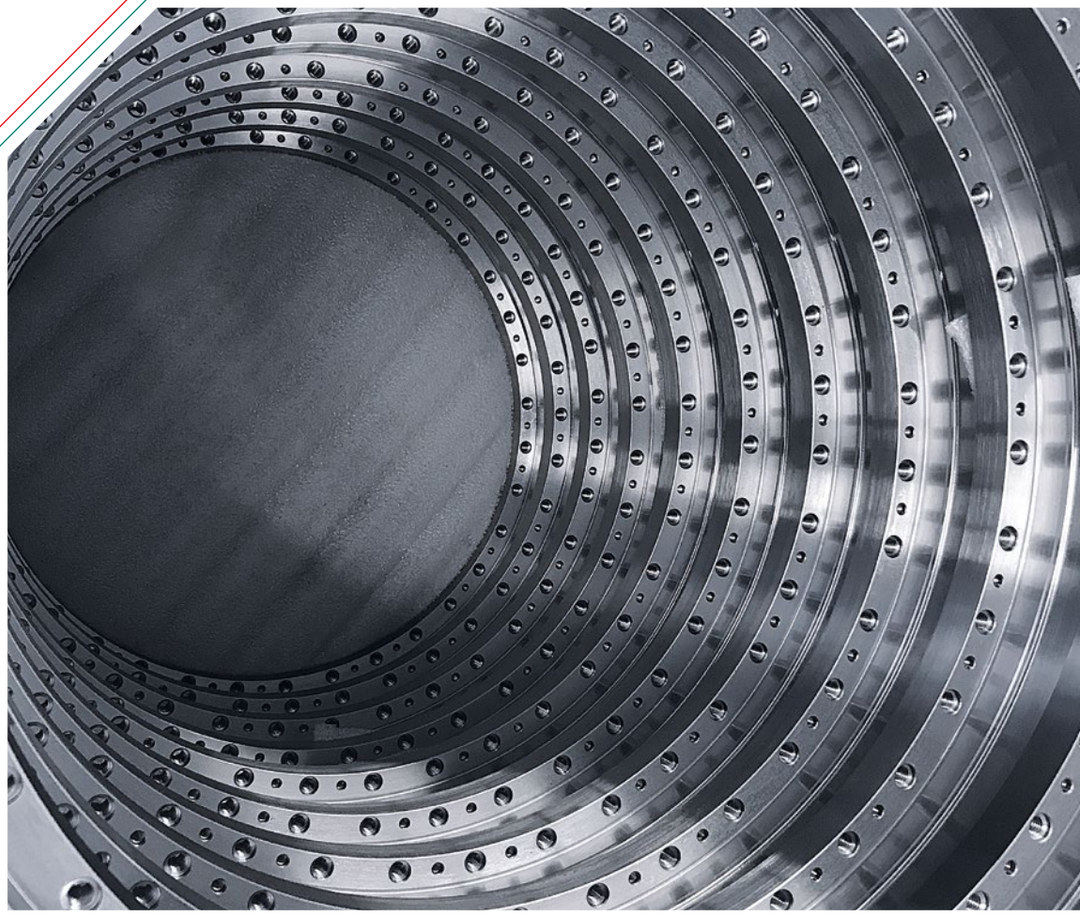
SZLIFOWANIE – FREZOWANIE

+ Najlepsza jakość obrabianych powierzchni dzięki integracji technologii szlifowania
+ Cykle szlifierskie do szlifowania otworów, wałków i powierzchni płaskich oraz cykle do obciągania ściernicy
+ Dźwiękowy czujnik położenia do najazdu i obciągania ściernicy
+ Pojemnik na chłodziwo o pojemności 1.300 l ze zintegrowanym filtrem odśrodkowym
+ Do filtracji cząstek rozdrobnionych > 10 µm
+ Dysza AKZ opcjonalnie dostępna w celu jak najlepszego chłodzenia bezpośrednio w miejscu użycia narzędzia

KORZYŚCI DLA KLIENTA

+ Dokładność powierzchni obrabianych < 0,4 µm
+ Okrągłość < 5 µm
+ 5 klasa dokładności dla ø < 120 mm
+ 4 klasa dokładności dla ø > 120 mm

Pozostałe informacje o cyklach technologicznych: **techcycles.dmgmori.com**



Element turbiny dla przemysłu lotniczego, kompletnie obrobiony na DMC 125 FD duoBLOCK.

ułatwia zachowanie tolerancji kształtu i położenia", mówi Ralf Hecht. Tolerancje te wynoszą przeważnie kilka mikronów.

Czas obróbki krótszy do 25 %

Szlifowanie na frezarko-tokarce dało operatorom nowe możliwości, ale także postawiło przed nimi duże wyzwanie, mówi Ralf Hecht: „Dwóch pracowników – jeden tokarz i jeden frezer – są odpowiedzialni za DMC 125 FD duoBLOCK. Dla obydwóch szlifowanie było nowością." Szybko można było zauważyć korzyści płynące z takiego rozwiązania, a Toni Behr do dzisiaj czerpie profity z integracji technologii szlifowania. W szczególności Ralf Hecht, dobrze ocenia wyniki obróbki, ponieważ szlifowanie jest częścią codziennej działalności jego firmy: „Proces szlifowania na DMC 125 FD duoBLOCK osiągnął wyniki, które mogą konkurować z dowolną konwencjonalną szlifierką. A przy okazji udało nam się skrócić czas obróbki nawet o 25 %."

DMC 125 FD duoBLOCK umożliwia dobrą organizację procesów obróbkowych za pomocą zmieniacza palet. Komponenty są mocowane w wielu przypadkach specjalnymi przyrządami, co niesie ze sobą stosunkowo wysoki nakład pracy. Odbywa się to jednak w trakcie trwania procesu. Ci sami operatorzy są również odpowiedzialni za konstruowanie i programowanie komponentów. „Te zadania są wykonywane równolegle dzięki oprogramowaniu SIEMENS NX-CAM" - dodaje Ralf Hecht.

Dalsze zwiększanie konkurencyjności

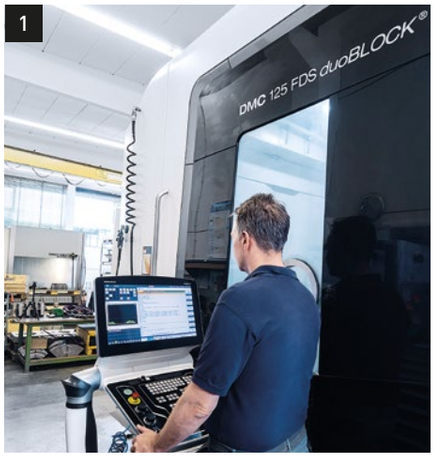
Toni Behr utrzymuje konkurencyjność dzięki precyzyjnym komponentom. Ralf Hecht jest przekonany, że wymagania klientów będą nadal rosnąć, tak że postęp technologiczny, którego uosobieniem jest maszyna DMC 125 FD duoBLOCK, z pakietem szlifowania, pozostanie nieodłączną częścią sfery obróbki w jego zakładzie. Wymagania również rosną w stosunku do całego zakładu. „Nasza firma zbliża się obecnie do limitów logistycznych", mówi Ralf Hecht, odnosząc się do nadchodzącego w listopadzie 2018 roku wydarzenia: „Nowy budynek z dużą halą produkcyjną pomoże nam w dalszej optymalizacji procesów." Kolejna wartość dodana jest kluczowa: „W całości klimatyzowana produkcja pozwoli nam osiągnąć jeszcze większe efekty w zakresie dokładności."

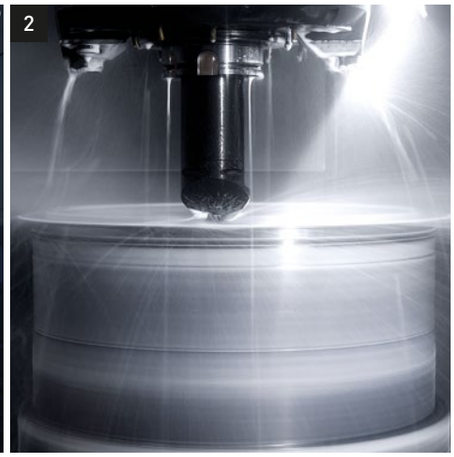
«

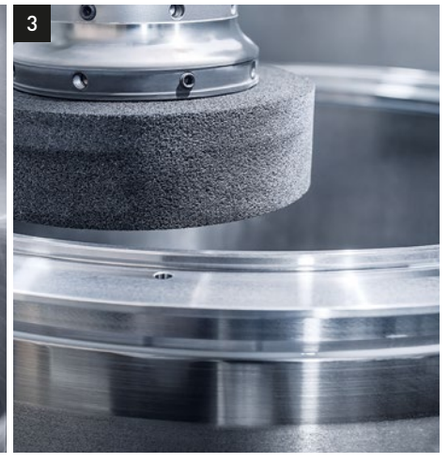
FAKTY NA TEMAT TONI BEHR

+ Rodzinny zakład w trzeciej generacji, założony 24.10.1945 przez Antona Jakoba Behr w Monachium
+ W roku 2018 przeprowadzka do całkowicie nowej, w pełni klimatyzowanej hali produkcyjnej
+ Specjalizacja w obróbce części precyzyjnych z dokładnością do 3 µm i wymiarami pomiędzy 60, a 1.250 mm

Toni Behr
Maschinen & Apparatebau GmbH
Seeholzenstraße 2
82166 Gräfelfing, Niemcy
www.tonibehr.de







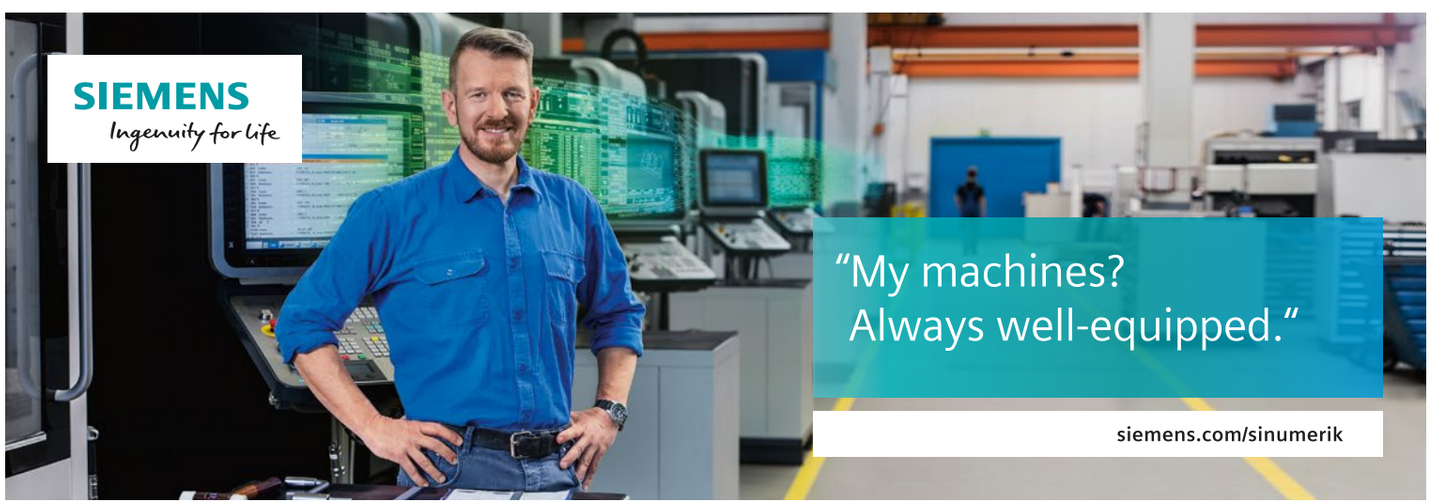
1. DMC 125 FD duoBLOCK jest jedną z łącznie 17 obrabiarek DMG MORI Toni Behr.

2+3. DMC 125 FD duoBLOCK wraz z pakietem do szlifowania łączy frezowanie, toczenie i szlifowanie w jednym mocowaniu.

4. Z tolerancjami kształtu i położenia na poziomie kilku mikrometrów Toni Behr zdecydowanie wyprzedza konkurencję.

5. Podczas obróbki operator programuje przedmiot obrabiany ze wsparciem SIEMENS NX-CAM.

6. Dzięki zastosowaniu zmieniacza palet DMC 125 FD duoBLOCK umożliwia przezbrajania w trakcie trwania procesu obróbki.



W SKRÓCIE

ADAMOS: PRZEMYSŁ BUDOWY MASZYN KSZTAŁTUJE CYFRYZACJĘ

ADAMOS jest strategicznym sojusznikiem w obszarze budowy maszyn i urządzeń dla przyszłościowych tematów Przemysłu 4.0 i Industrial Internet of Things (IIoT). Celem jest połączenie know-how w zakresie budowy maszyn, produkcji i technologii informacyjnej. Ta integracja ma sprostać cyfrowym wyzwaniom, a tym samym rozwijać ukierunkowane na potrzeby klienta internetowe rozwiązania oraz produkty.

ADAMOS Hackathon 4.1,
Pfronten, DMG MORI, styczeń 2018

ADAMOS Hackathon 4.2,
Bietigheim-Bissingen, Dürr AG, sierpień 2018

ADAMOS: ALTERNATYWA NIEZALEŻNA OD PRODUCENTA

Podczas trwającego na początku grudnia 2018 roku w Norymberdze szczytu w sprawie cyfryzacji, po raz kolejny podkreślono wagę Internet of Things dla rozwoju przemysłu. Zaakcentowano także jego znaczenie w przypadku średnich przedsiębiorstw. W środku tego wielkiego wydarzenia znajdowała się spółka ADAMOS GmbH.

ADAMOS – STANDARD W BUDOWIE MASZYN I URZĄDZEŃ

ADAMOS zaprezentował się m. in. w ramach dyskusji panelowej na temat „Platform i sztucznej inteligencji". Dyrektor Zarządzający ADAMOS, Marco Link podkreślił partnerskie podejście inicjatywy digitalizacji ADAMOS: „od producentów obrabiarek dla przemysłu budowy maszyn".

„Wspólny sposób myślenia" był mocno zakorzeniony w DNA firmy już rok temu, w trakcie jej założenia – podkreślił. Dodał również, że ADAMOS to znacznie więcej niż platforma technologiczna. Jest to przede wszystkim wsparcie dla partnerów ADAMOS w procesie cyfrowej transformacji ich klientów.

Interdyscyplinarna platforma ADAMOS dla wszystkich klientów

„Cyfryzację produkcji zgodnie z oczekiwaniami klienta można wdrożyć tylko interdyscyplinarnie i przy udziale wszystkich zainteresowanych" – stwierdza Christian Thönes, Prezes Zarządu DMG MORI AG, także jeden z założycieli ADAMOS.

Przykładowo dla DMG MORI wymienia platformę serwisową WERKBLiQ, która od lutego będzie dostępna jako w pełni zintegrowane rozwiązanie na platformie ADAMOS IIoT. I to „dla wszystkich producentów na całym świecie, również w Chinach, skupionych wokół ADAMOS i ich klientów", podkreśla (zachęcamy do przeczytania reportażu na temat WERKBLiQ na stronach 44 i 45 tego wydania).

»

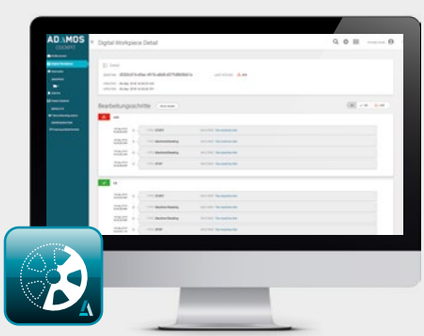
DIGITAL *WORKPIECE*

WSPÓLNA INNOWACJA W KREATYWNEJ FORMIE

ZALETY

„Cyfrowa obróbka" przypisuje dane z różnych obrabiarek i różnych etapów produkcji do określonego przedmiotu obrabianego. Pomysł ten pochodzi z maratonu programistycznego ADAMOS.

+ **Przegląd** wszystkich przedmiotów obrabianych na wybranych obrabiarkach
+ **Szczegółowy wgląd** do wybranych części wraz z odpowiednimi informacjami o wszystkich obrabiarkach i etapach procesu
+ **Obszerne aplikacje** dla partnerów ADAMOS

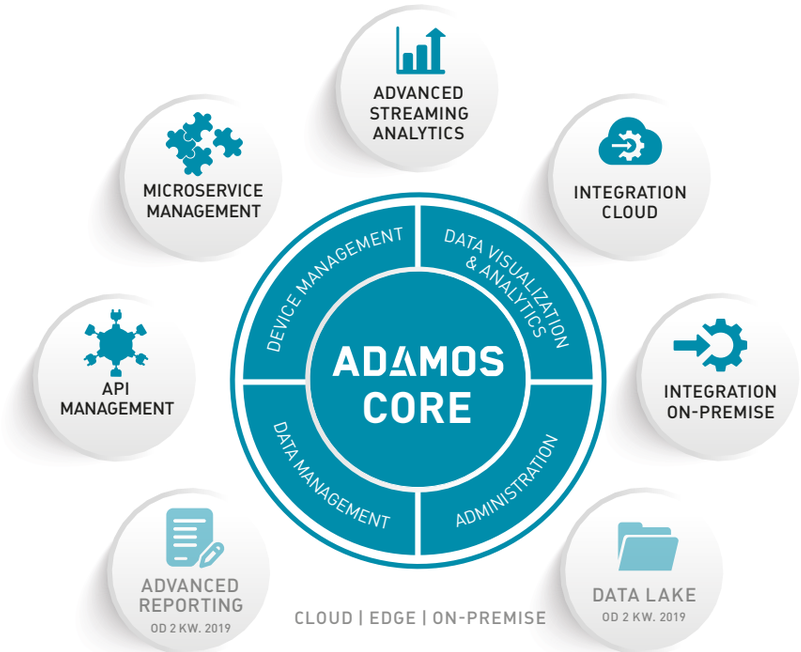


ADAMOS oferuje przemysłowi budowy maszyn i urządzeń unikalne połączenie sieci i technologii. ADAMOS ma obecnie 10 partnerów, w tym także Weber Maschinenbau GmbH und Mahr GmbH i jest otwarty na przyjęcie kolejnych.

PLATFORMA IIoT ADAMOS : SKALOWALNA, OTWARTA, UNIKALNA

Dr. Tim Busse
Dyrektor Zarządzający ADAMOS
tim.busse@adamos.com

Dr. Marco Link
Dyrektor Zarządzający ADAMOS
marco.link@adamos.com



Podstawę techniczną dla produktów cyfrowych i modeli biznesowych zapewniają platformy IIoT. Są bazą do połączenia milionów różnych obrabiarek, systemów i urządzeń. Uzyskane dane można w sposób ciągły rejestrować, analizować, monitorować oraz nadzorować. ADAMOS zapewnia otwartą i niezależną od dostawcy platformę IIoT do przetwarzania danych i tworzenia aplikacji cyfrowych.

Platforma ADAMOS IIoT

+ Niezależnie stosowane moduły z rozbudowanymi funkcjami
+ Bezproblemowa integracja modułów dla szybkiego i łatwego tworzenia aplikacji
+ Ciągłe rozszerzanie modułów

Dla wszystkich producentów na świecie
Dr. Tim Busse, Dyrektor Zarządzający w ADAMOS, a także szef spółki córki DMG MORI, WERKBLiQ GmbH, korzysta z okazji, aby wskazać inne zalety ADAMOS zorientowane na współpracę i klienta. Należą do nich: przyspieszenie innowacji przez wymianę wiedzy między wszystkimi sektorami. Dobrym przykładem wspólnego projektu innowacyjnego jest „DIGITAL WORKPIECE" ADAMOS, za pomocą którego są kontrolowane oraz dokumentowane wszystkie istotne informacje o obrabianych przedmiotach i obrabiarkach.

Inne referencje partnerów ADAMOS, które mogą być intersujące dla firm poszukujących aplikacji typowo skoncentrowanych na potrzebach klienta, to: „ECOSCREEN EQUIPMENT ANALYTICS" firmy DÜRR, „FACTORY CHAT" firmy ASM lub inne rozwiązania ekosystemów KM. ON. grupy KARL-MEYER.

Oprócz funkcjonalnego zakresu platforma IIoT ADAMOS oferuje także mniej funkcjonalne koncepcje, takie jak możliwość pozyskania klientów, skalowanie oraz wysoka dostępność.

«

ADAMOS W SKRÓCIE

+ **ADAMOS**
  Wspólna, cyfrowa inicjatywa producentów obrabiarek dla przemysłu budowy maszyn
+ **Sieć partnerów ADAMOS**
  Przyspiesza innowacje dzięki wymianie wiedzy w ramach branży
+ **Platforma IIoT ADAMOS**
  Szeroki zasób funkcjonalności w celu jeszcze bardziej efektywnego tworzenia cyfrowych zastosowań
+ **Aplikacje**
  Szyte na miarę dla budowy maszyn; projekty wspólne lub indywidualne w celu optymalnego rozwiązania podobnych problemów

ŁĄCZNOŚĆ PODSTAWOWYM ZAŁOŻENIEM PRZEMYSŁOWEGO INTERNETU

Dr. Tommy Kuhn
Dyrektor Zarządzający DMG MORI Software Solutions GmbH

W ubiegłym roku stało się zupełnie jasne, jak pozbawiona alternatyw stała się cyfryzacja zarówno dla przemysłu budowy obrabiarek, jak i jego klientów. Przeprowadziliśmy wywiad z Panem Tommym Kuhn, Dyrektorem Zarządzającym DMG MORI Software Solutions GmbH.

Panie Doktorze Kuhn, jak ocenia Pan rok 2018?
Cyfryzacja osiągnęła niezwykle szybkie tempo. Dla wielu osób ten rok upłynął w mgnieniu oka. Emocje związane z cyfryzacją już opadły, dlatego teraz w obiektywny sposób można spojrzeć na wady i zalety, jakie ona ze sobą niesie.

Digitalizacja w międzyczasie zyskała miano ciągłego, ale przede wszystkim, dla każdego przedsiębiorstwa przebiegającego inaczej procesu przemiany, czy transformacji – o większym lub mniejszym zasięgu oddziaływania.

Co to konkretnie oznacza?
Z jednej strony oznacza to, że każda firma musi dokonać cyfrowej transformacji, w takim stopniu, w jakim pozwala na to kondycja przedsiębiorstwa i jego cele. Aplikacje cyfrowe zostały stworzone dla dużych przedsiębiorstw, posiadających setki obrabiarek i pracowników, a inne dla małych i średnich. To oznacza również, że każda firma poprzez digitalizację sukcesywnie staje się interaktywną częścią sieci wartości dodanych, tzn. produktów, usług i danych oraz łączności, mając uprawnienia do wywierania wpływu w przemysłowym wirtualnym świecie.

Jak DMG MORI wspiera swoich klientów w obszarze digitalizacji?
Jest to ważne dla nas jako producenta obrabiarek, aby znaleźć złoty środek między tradycją, a nowoczesnością. DMG MORI nadal będzie uosobieniem perfekcyjnej obróbki skrawaniem oraz zaawansowanych technologii, takich jak drukowanie 3D.

Jednak nasi klienci mogą od nas oczekiwać, że będziemy świadczyć im kompleksowe usługi w dziedzinie cyfryzacji na równie wysokim poziomie, jak do tej pory.

Co rozumie Pan pod pojęciami „całościowo" i „kompleksowo"?
Strategiczne znaczenie na drodze do ery cyfryzacji produkcji miał początkowo nasz IoT*connector* jako interfejs urządzeń, który znacznie wykracza poza przestrzeń warsztatową. W przypadku obrabiarek, po analizie ich stanu, niezliczonych danych z czujników, na bazie zdobytej wiedzy możemy pracować nad poprawą procesu – częściowo już nam się to udaje.

Interakcja obrabiarki i narzędzia, w trakcie podłączonego do sieci procesu obróbki, pozwala nam zobaczyć, jakie narzędzia, gdzie się znajdują i jak będą używane, oraz jaki jest ich aktualny stan. W ten sposób klient posiada wszystkie informacje, jakie potrzebuje do zarządzania wydajnością oraz logistyką narzędziową.

Poza maszynami i narzędziami tworzenie wartości cyfrowych w coraz większym stopniu skupia się na procesach końcowych – aż do perfekcyjnej organizacji ludzi, usług i danych w cyfrowej fabryce, a także w cyfrowych sieciach wartości dodanej ...

Więc nie ma sieci bez odpowiednich wymagań w obszarze łączności?
Dokładnie tak. Każda aplikacja ma swój własny poziom wymagań łączności. Pierwszy poziom dotyczy wsparcia technicznego. Obrazy i filmy zostają wysyłane, a klient otrzymuje szybkie wsparcie eksperta, który nie jest na miejscu. Czasy przestojów zostają w ten sposób zredukowane do minimum.

Poziom drugi służy do integracji. Tutaj pliki są wymieniane pomiędzy systemami oprogramowania i obrabiarkami – takich jak przydział kodu NC z systemów CAM na maszynach. Czas ręcznego ustawiania zostaje skrócony, a przebieg procesu przyspieszony.

Poziom trzeci dotyczy automatyzacji. Tutaj z panelu sterowania rejestrujemy podstawowe stany maszyny, czyli jej wewnętrzne działanie, w każdej sekundzie. Systemy planowania, systemy utrzymania oraz systemy monitorujące mogą znacząco zwiększyć wykorzystanie obrabiarek, natychmiast reagować na nieplanowane przerwy i stworzyć dla organu centralnego wgląd do wszystkich procesów produkcyjnych. Od poziomu 4 i 5 staje się ten proces znacznie bardziej złożony. Tutaj próbujemy uzyskać z maszyny więcej danych z czujników i zleceń w cyklu od 100 do 3 msec.

W ten sposób, za pomocą odpowiedniego oprogramowania do analizy, można natrafić na wiele informacji dotyczących stanu obrabiarki. Dzięki temu odpowiednio wcześnie

MONITORING PIERWSZYM KROKIEM W KIERUNKU CYFRYZACJI

będzie można zareagować na niezaplanowane zakłócenia lub ich uniknąć, albo zmierzyć komponenty w trakcie trwania procesu obróbki i odpowiednio je weryfikować.

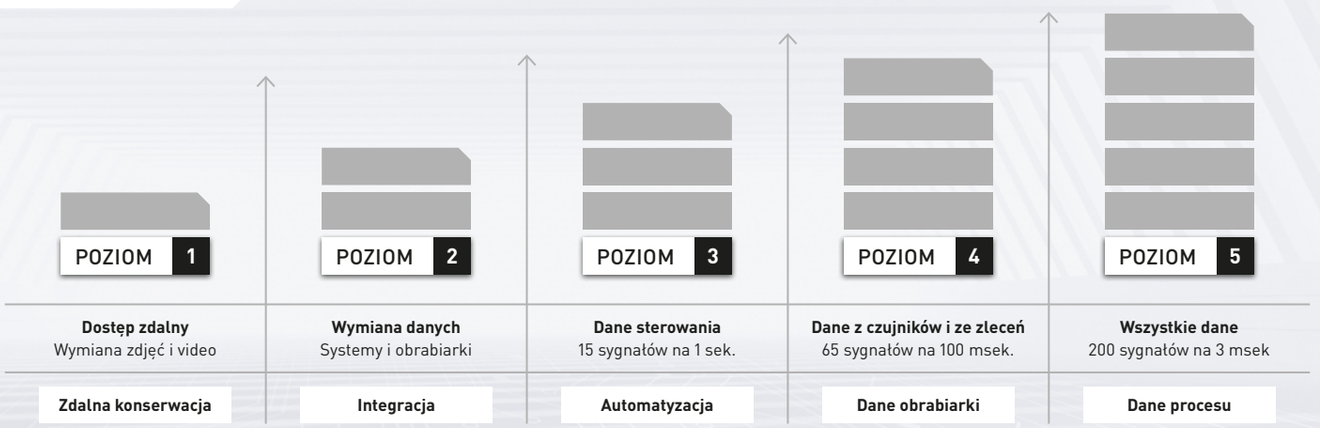
Jaki powinien być pierwszy krok w kierunku cyfryzacji?

Ważne, aby zacząć od samokrytyki, szczerze ocenić, w którym miejscu obecnie się znajduję, jeśli chodzi o fazy rozwoju cyfryzacji. Następnie krok po kroku należy zaplanować cele, które jestem w stanie zrealizować.

Dobre na samym początku jest monitorowanie wydajności obrabiarki, ponieważ zdobyta w ten sposób wiedza pozwala na szybkie zaplanowanie oraz utrzymanie procesów w ruchu.

«

ŁĄCZNOŚĆ

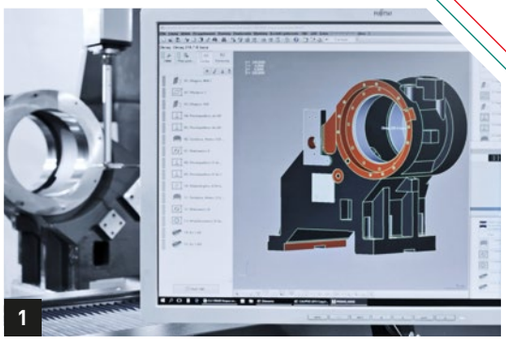


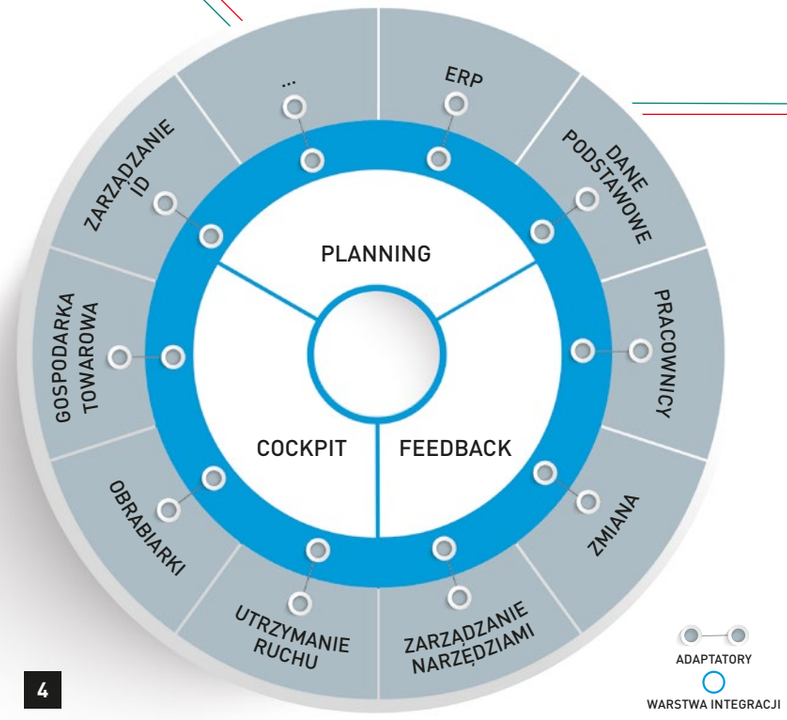
5 PLANOWANIE → PRZYGOTOWANIE → PRODUKCJA → MONITORING → MONTAŻ → DOSTAWA → UTRZYMANIE RUCHU → SERWIS

GRAND OPENING FAMOT
Z CYFROWYM ŁAŃCUCHEM PROCESU

Koncern DMG MORI zainwestował w FAMOT ponad 60 milionów EURO, dzięki czemu powierzchnia zabudowy zakładu, założonego w 1877 w Pleszewie, wzrośnie do 50.000 m². Podczas uroczystości zakończenia I etapu inwestycji, która miała miejsce 8 października 2018 roku, zaprezentowano nowe hale montażu, w których do 2020 roku produkowanych będzie ponad 2.000 tokarek i frezarskich centrów obróbkowych serii CLX, CMX V i CMX U.

Digitalizacja produkcji w FAMOT była możliwa dzięki współpracy z trzema innymi spółkami DMG MORI: ISTOS, DMG MORI Software Solutions oraz WERKBLiQ. Firma z Polski konsekwentnie realizuje strategię Grupy – partnera zorientowanego na potrzeby klienta oraz pioniera w dziedzinie transformacji cyfrowej. Digitalizacja w FAMOT objęła wszystkie etapy procesu produkcyjnego. Kluczowym elementem było połączenie z systemami informatycznymi DMG MORI





1. Programowanie CAD/CAM (na przykładzie wrzeciennika do CLX)

2. PRODUCTION PLANNING: status zlecenia dla DMC 340 U

3. PRODUCTION FEEDBACK: komunikat o danych zlecenia i programu na DMC 340 U

4. Architektura microservice z „Service Bus" jako Integrations-Layer

obszarów takich jak zarządzanie zamówieniami, dostawa, czy obsługa serwisowa obrabiarek u klientów. Niemałym wyzwaniem okazała się również konsekwentna digitalizacja wszystkich wewnętrznych procesów i systemów oraz integracja ręcznych etapów produkcji, na przykład w zakresie montażu. Istotnym elementem udanego wdrożenia jest platforma otwartej interakcji, tak zwana „Integration Layer" firmy ISTOS, która umożliwia integrację różnych aplikacji, takich jak ERP, HR lub zarządzanie narzędziami. Obejmuje ona również oprogramowanie klasy MES, centralną wizualizację statusu, a także podstawowe zarządzanie danymi i planowanie zmiennego grafiku pracy. „Integration Layer" jest także zintegrowana z internetową platformą WERKBLiQ, należącą do DMG MORI.

Sercem cyfrowej transformacji w FAMOT jest oprogramowanie ISTOS PLANNING SOLUTIONS, z modułami PRODUCTION PLANNING, PRODUCTION FEEDBACK i PRODUCTION COCKPIT. Dzięki takiemu rozwiązaniu cały proces produkcji może zostać zautomatyzowany i zoptymalizowany, począwszy od planowania zamówień oraz zasobów ludzkich, aż po wizualizację informacji istotnych dla produkcji. Jako w pełni zintegrowany system planowania i sterowania produkcją, z bezpośrednim połączeniem do wszystkich obrabiarek i stanowisk pracy, ISTOS PLANNING SOLUTIONS umożliwia zaawansowane planowanie i tworzenie harmonogramów, pozyskiwanie informacji zwrotnych z obrabiarek, a także monitorowanie na bieżąco wszystkich danych. Dzięki temu FAMOT może bez problemu kontrolować postępy produkcji.

KOMPLEKSOWA CYFRYZACJA MADE BY DMG MORI

Ciągły proces cyfryzacji FAMOT, a także dalsza rozbudowa Wydziału Obróbki Mechanicznej i planowane w drugiej połowie 2019 roku oddanie do użytku nowej hali XXL, wyposażonej m. in. w dwie obrabiarki DMU 600 P z podwójnym stołem, tworzą solidną podstawę do dalszego rozwoju firmy. Do roku 2020 w FAMOT produkowanych będzie ponad 2.000 obrabiarek oraz innych komponentów i podzespołów do produkcji łącznie 3.000 obrabiarek w pozostałych zakładach grupy DMG MORI.

«

KRÓTKIE TERMINY DOSTAW
DZIĘKI TECHNOLOGII 5-OSIOWEJ I PRODUCTION PLANNING DMG MORI

Liebetrau jest symbolem precyzji i jakości produkcji.

Fertigungstechnik Liebetrau realizuje wizję zadowalania klientów rozwiązaniami produkcyjnymi dostosowanymi do ich potrzeb, zawsze z zachowaniem najwyższej jakości. W firmie zlokalizowanej w Wutha-Farnoda 28 wykwalifikowanych specjalistów dba o to, aby klienci otrzymywali bezbłędne, a także precyzyjne komponenty z obszaru techniki medycznej i przemysłu motoryzacyjnego – począwszy od prototypów, przez podzespoły, aż po produkcję seryjną. Obróbka skrawaniem w Leibetrau realizowana jest między innymi na DMU 80 eVo ze zmieniaczem palet, na DMU 60 eVo *linear*, a od 2017 roku na DMU 50 trzeciej generacji. Dzięki krótkim terminom realizacji zleceń oraz dostaw możliwe jest inteligentne planowanie, które w całości zostało poddane cyfryzacji przy pomocy DMG MORI PRODUCTION PLANNING.

„Jako dostawca usług w branży obróbki skrawaniem jesteśmy zadowoleni, kiedy także nasi klienci są zadowoleni", mówi Tony Liebetrau, który wspólnie z Katrin Lippold zarządza firmą. „Jako partner produkcyjny w całym łańcuchu wartości dodanych podstawowe procesy są realizowane w naszej firmie." Świadczenie usług od pomysłu do produkcji całych podzespołów nazywa formułą „ALL IN ONE". Zdecydowanie najważniejszym procesem podstawowym w Liebetrau jest obróbka skrawaniem. Zarówno know-how pracowników, jak i technologia CNC są decydujące dla Tony'ego Liebetrau: „Dzięki wysokiemu poziomowi kompetencji zawodowych i wieloletniemu doświadczeniu możemy w pełni wykorzystać potencjał tokarek i centrów obróbczych."

Wszechstronność 5-osiowej obrabiarki DMU 50 3-ciej generacji oraz jej wysoka precyzja do 5 µm spełniają wszystkie wymogi wysoko jakościowej obróbki.

Katrin Lippold i Tony Liebetrau
kierują Fertigungstechnik Liebetrau

PRODUCTION PLANNING i PRODUCTION FEEDBACK pozwalają na kompleksową cyfryzację całego procesu produkcji.

Niezwykle precyzyjny granulator dla przemysłu farmaceutycznego.

5-osiowa obróbka symultaniczna

Park maszynowy Liebetrau został zaprojektowany z myślą o maksymalnej wydajności i najwyższej jakości produkcji. DMU 60 eVo *linear* wyróżnia się frezarsko-tokarską obróbką kompletną, 5-osiowym frezowaniem symultanicznym i wyjątkową precyzją. W 2017 roku firma DMG MORI zainstalowała także obrabiarkę testową typu DMU 50 3-ciej generacji: „Dzięki temu mogliśmy na bieżąco informować o problemach, co pozwoliło poprawić obrabiarkę", wspomina Tony Liebetrau, dla którego przekonujący jest cały pakiet: „Przestrzeń robocza 650 × 520 × 475 mm z wagą załadunku do 300 kg oferuje wystarczającą przestrzeń dla ponad 70 % naszych komponentów. Jednocześnie obrabiarka ma kompaktową powierzchnię, mniejszą niż 6,7 m² – jest to idealny stosunek wydajności do powierzchni produkcyjnej."

„Uniwersalność 5-osiowej DMU 50 3-ciej generacji i jej wysoka precyzja do 5 µm spełniają wszystkie wymagania wysoko jakościowej produkcji", mówi Tony Liebetrau. Oś B, z zakresem obrotu od –35° do + 110°, zapewnia maksymalną elastyczność. Całościowa koncepcja chłodzenia, w tym chłodzone łożyska stołu, jednoczęściowe łoże obrabiarki, bezpośrednio napędzane przekładnie śrubowo-toczne i bezpośrednie systemy pomiaru drogi we wszystkich osiach gwarantują wymaganą precyzję. Wrzeciono speedMASTER o prędkości obrotowej 20.000 obr/min uzupełnia optymalnie wyposażenie DMU 50 3-ciej generacji.

Kompleksowa cyfryzacja planowania produkcji z DMG MORI

W Liebetrau produktywność odnosi się do całego procesu. W programowaniu CAD/CAM firma bazuje na oprogramowaniu z portfolio DMQP od DMG MORI Software Solutions. Ponadto, w ubiegłym roku DMG MORI wprowadził moduł PLANNING SOLUTIONS. ISTOS, spółka należąca do grupy DMG MORI, opracowała to inteligentne narzędzie do planowania, jako łącznik pomiędzy wpływającymi zamówieniami, a produkcją. „Pozwala nam to na planowanie produkcji mimo ograniczonej wydajności", wyjaśnia Tony Liebetrau. Odwołuje się również do dodatkowego modułu PRODUCTION FEEBACK. ISTOS Microservice rejestruje aktualny postęp produkcji, na przykład za pośrednictwem interfejsu użytkownika CELOS, bezpośrednio z obrabiarki do PLANOWANIA PRODUKCJI. „Rezultatem tego w pełni cyfrowego łańcucha procesów są operacje oszczędzające zasoby, a także koszty."

Koncentracja na automatyzacji i cyfryzacji

W dalszej perspektywie cyfryzacja procesów jest dla Tony'ego Liebetraua tak samo ważna, jak automatyzacja produkcji: „Korzystamy już z DMU 80 eVo w wersji ze zmieniaczem palet. Następnym krokiem będzie zakup DMU 50 3-ciej generacji." Obrabiarka ma zostać wyposażona z magazyn palet PH 150.

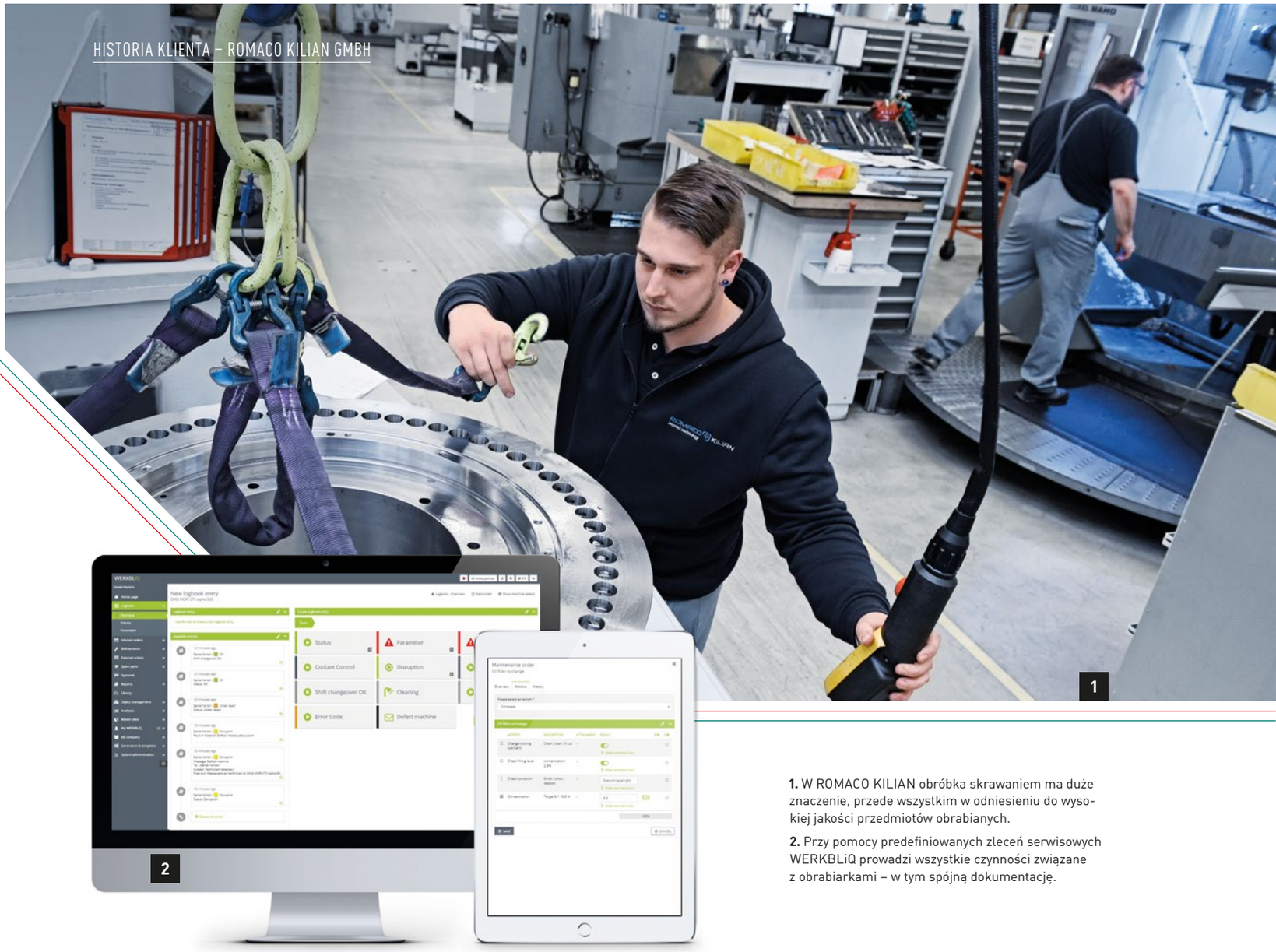
«

FAKTY NA TEMAT LIEBETRAU

+ Założona w 1992 roku
+ 28 wysoko wykwalifikowanych fachowców
+ Obróbka precyzyjnych części, m. in. dla przemysłu motoryzacyjnego, techniki medycznej i przemysłu obrabiarkowego

LIEBETRAU FERTIGUNGSTECHNIK

Fertigungstechnik
Liebetrau GmbH & Co. KG
Gewerbepark An der Allee
An der Allee 10
99848 Wutha-Farnroda
Niemcy
www.f-liebetrau.de



1. W ROMACO KILIAN obróbka skrawaniem ma duże znaczenie, przede wszystkim w odniesieniu do wysokiej jakości przedmiotów obrabianych.

2. Przy pomocy predefiniowanych zleceń serwisowych WERKBLiQ prowadzi wszystkie czynności związane z obrabiarkami – w tym spójną dokumentację.

PLATFORMA DO ZARZĄDZANIA SERWISEM I UTRZYMANIEM RUCHU

W ramach cyfrowej modernizacji całej siedziby firma ROMACO KILIAN GmbH z Kolonii od września 2018 roku organizuje pracę warsztatu za pomocą niezależnej od producenta platformy WERKBLiQ, z cyfrowego portfolio DMG MORI. Heinrich Krull odkrył ten system w trakcie Wystawy Firmowej we Pfronten na początku 2018 roku. W marcu przeprowadzono nieskomplikowaną instalację testową. To, co wydarzyło się w Kolonii od tego czasu, jest historią sukcesu, którego rezultat znacznie przekroczył oczekiwania ...

Na całym świecie ROMACO KILIAN jest uosobieniem najwyższej jakości w produkcji tabletkarek. Dotyczy to w szczególności klientów z branży farmaceutycznej. Jakość i niezawodność tradycyjnej firmy z Kolonii jest ceniona od 1875 roku w przemyśle kosmetycznym, spożywczym oraz chemicznym.

W tym kontekście obróbka ma duże znaczenie dla rozwoju produktu, zwłaszcza w odniesieniu do elementów zabezpieczających jakość i know-how. Obecnie park maszynowy składa się z 10 maszyn – od „ręcznych klejnocików",

WERKBLiQ

Poprzez naciśnięcie przycisku, dzięki WERKBLiQ otrzymujemy przejrzyste dane, w tym również oceny stanów obrabiarek.

do nowoczesnego 5-osiowego centrum obróbkowego. W ramach trwających działań modernizacyjnych oraz powiększenia powierzchni produkcyjnej liczba obrabiarek CNC ma być stopniowo zwiększana. Obecnie jednak nadal koncentrujemy się na inicjatywach doskonalenia organizacyjnego i strukturalnego.

Platforma WERKBLiQ, która znacznie przyspieszyła ten proces, wykracza daleko poza to, co było pierwotnie obiecane przez system, wyjaśnia na wstępie Heinrich Krull, Dyrektor Operacyjny w ROMACO KILIAN.

System został zainstalowany, aby lepiej organizować, dokumentować i oceniać bieżące procesy konserwacji i serwisu. Niezbędne środki, w tym konfiguracja systemu i zadań, zostały opracowane wewnątrz firmy. Brak wiedzy, szybko został nadrobiony dzięki samouczkom video. Dopiero pod koniec fazy testowej, krótko przed uruchomieniem, na miejscu pojawił się ekspert z WERKBLiQ, by poznać firmę z Kolonii ROMACO KILIAN i Heinricha Krull.

Tak prosto, jak indywidualizacja, prezentuje się również interaktywna praca z iPadem, co sprawiło, że system zyskał szybko przychylność pracowników. Tablet stał się częścią codziennego wyposażenia, m.in do przygotowywania dokumentacji rysunkowej zawierającej opis punktów zerowych, jak i danych związanych z systemem mocowania, które wcześniej wymagały użycia komputerów warsztatowych.

Ponadto, kalendarz konserwacji w WERKBLiQ zapewnia terminową informację o nadchodzących zleceniach serwisowych – w tym o właściwej osobie kontaktowej, wraz z danymi kontaktowymi. WERKBLiQ oferuję rozwiązanie „ALL IN ONE". Wszystkie rejestry serwisowe i raporty są przechowywane w centralnym systemie, ponieważ w razie jakichkolwiek wątpliwości trudno byłoby je odnaleźć (z reguły) w papierowych dokumentach. Ponadto, wiele zadań komunikacyjnych może być obsługiwanych przez system: od harmonogramu zmian, do tablicy ogłoszeń – dziś pracownicy otrzymują wszystko, czego potrzebują do codziennej pracy w wersji elektronicznej na tablecie. Tylko dokumenty zamówienia są jeszcze wydawane w formie papierowej. Przy czym Heinrich Krull szczególny nacisk kładzie na słowo „jeszcze".

To sprawia, że WERKBLiQ to coś więcej niż narzędzie do cyfrowej organizacji procesów konserwacji i procesów serwisowych. WERKBLiQ oferuje rozwiązanie „ALL IN ONE". „Nawiasem mówiąc", pracownicy dokumentują również główne i pomocnicze czasy obrabiarek, identyfikują przyczyny nieobecności, przyjmują zamówienia i rejestrują problemy jakościowe w procesach. „W ten sposób mamy wszystkie potrzebne informacje odnośnie wskaźników produktywności, które sprawiają, że drogie systemy klasy MES są niepotrzebne, co nam jako średniemu przedsiębiorstwu jest na rękę", z satysfakcją mówi Heinrich Krull.

Wszystkie możliwości WERKBLiQ nie zostały jeszcze jednak wyczerpane przez Dyrektora Operacyjnego. „Bliższe spojrzenie na możliwości WERKBLiQ otwiera nam co tydzień nowe horyzonty", twierdzi Heinrich Krull. Korzystając z okazji nie szczędzi pochwał dla innowacyjności oraz zwinności zespołu WERKBLiQ: „Kiedy sformułujemy pomysł, ulepszenie z reguły jest już w fazie realizacji." Osobiście nauczył się doceniać komfortowe możliwości analizy statystycznej. „Prezentacje statusu dla Zarządu można dzisiaj przygotować bezbłędnie w kilka minut, a audyt certyfikacyjny można przeprowadzić za pomocą jednego przycisku", dodaje na koniec Heinrich Krull. W tym kontekście darowaliśmy sobie pytanie o kwestię amortyzacji ...

«

FAKTY NA TEMAT ROMACO KILIAN GMBH

+ Założona w 1875 roku w Berlinie, od 1948 roku ma siedzibę w Kolonii, w 2013 została połączona w grupę Romaco
+ 180 pracowników
+ Seryjna produkcja maszyn, szybkich tabletarek, standardowych tabletarek, tabletarek wybijających i laboratoryjnych
+ Ponad 3.000 wyprodukowanych obrabiarek

ROMACO beyond technology

ROMACO KILIAN GmbH
Scarletallee 11
50735 Köln, Niemcy
www.romaco.com

DMG MORI NET*service*

WIĘKSZA DOSTEPNOŚĆ OBRABIAREK I NIŻSZE KOSZTY SERWISOWE

W połączeniu z SERVICE*camera* NET*service* dba o szybką dostępność obrabiarki w przypadku serwisu.

Założona w 1978 roku firma A/S Rolf Schmidt Industri Plast z duńskiego Kolding jest producentem nowoczesnych i wysoce precyzyjnych części wykonanych z tworzyw termoplastycznych. Dzięki ścisłej współpracy z przemysłem spożywczym 55 pracowników zapewnia sprawny przebieg procesów, a tym samym bardzo wysoki poziom zadowolenia klientów. W 2018 roku firma zainstalowała CMX 50 U i DMU 50 3-ciej generacji – ta ostatnia obrabiarka została zainstalowana wraz z NET*service* i SERVICE*camera* DMG MORI, tak aby szybko i łatwo przywrócić dostępność obrabiarki w przypadku serwisu.

Przepis na sukces w ramach pozytywnego rozwoju przedsiębiorstwa A/S Rolf Schmidt Industri Plast, Prezes firmy, Flemming Andreassen upatruje w zorientowaniu na klienta: „Sam proces od projektu, do dostawy rzadko trwa dłużej niż pięć dni." Wymagania jakościowe w obszarze mikronów stanowią wyzwanie głównie w przetwórstwie tworzyw termoplastycznych. „Materiał ten trudniej obrobić niż metale." Dla Flemminga Andreassena orientacja na klienta oznacza również dobry serwis: „Nasz margines błędu jest minimalny. Jeśli jedna część nie pasuje, natychmiast producenci znajdują zastępstwo i dostarczają ją w ciągu jednego dnia – bez dyskusji." Nawet kupując obrabiarkę decydujący o zakupie jest wysokiej jakości serwis. „W przypadku dwuzmianowego obciążenia,

WSZYSTKO W JEDNYM PAKIECIE

PAKIET MONITORING & SERVICE

+ **NET*service*** – redukcja przestoju obrabiarki z nowym serwisem zdalnym
+ **MESSENGER** – kontrola „na żywo" Państwa obrabiarki
+ **PRODUCTION COCKPIT** – wszystko w skrócie
+ Opcjonalnie: **SERVICE*camera*** – szybka pomoc dzięki optymalnemu zlokalizowaniu błędu
+ Opcjonalnie: **zestaw do retrofitu z IoT*connector***

Gratis w ramach gwarancji dla nowych obrabiarek z IoT*connector.*

Dzięki SERVICE*camera* operator może przekazywać obraz „na żywo" z obrabiarki do ekspertów serwisowych DMG MORI, co pozwala na szybką diagnozę i rozwiązanie problemu.

Zastosowanie SERVICEcamera umożliwia szybką i dokładną identyfikację w celu szybkiego rozwiązania problemu.

od lewej, do prawej: ***Flemming Andreassen,*** *Dyrektor Zarządzajacy A/S Rolf Schmidt Industri Plast* ***Jesper Lyngsø,*** *Kierownik Produkcji i* ***Henrik Juncker,*** *Service Solutions Manager DMG MORI*

każdy przestój prowadzi do odczuwalnych strat." DMG MORI szybko przekonało A/S Rolf Schmidt Industri Plast o jakości swoich usług, jak informuje Kierownik Produkcji, Jesper Lyngsø: „Krótki czas reakcji i przebiegające bez komplikacji wsparcie to dla nas gwarancja, że zawsze możemy szybko kontynuować produkcję".

Szybkie rozwiązywanie problemów dzięki obrazom „na żywo" za pośrednictwem SERVICE*camera*

W celu zoptymalizowania procesów serwisowych A/S Rolf Schmidt Industri Plast używa w obrabiarce DMU 50 3-ciej generacji NET*service* DMG MORI. W połączeniu z SERVICE*camera* wiele problemów można zidentyfikować znacznie szybciej, niż miało to miejsce do tej pory. „Technik serwisu musi przybyć czasami dwa razy – najpierw aby zdiagnozować problem, a następnie ponownie, aby zamontować części zamienne," dodaje Jesper Lyngsø. „SERVICE*camera* pozwala transmitować na żywo obrazy z maszyny do specjalistów infolinii DMG MORI," Przynosi to korzyści obu stronom: użytkownik zostaje szybko połączony z najbliższym dostępnym specjalistą serwisowym. Jeśli wymagany jest technik serwisowy, DMG MORI może wysłać go z niezbędnymi częściami zamiennymi. Oszczędza to niepotrzebne podróże i zwiększa dostępność techników serwisowych. Dla klienta usługa jest tańsza, a obrabiarka szybciej znajduje się ponownie w ruchu.

Kompetentne rozwiązywanie problemów podczas konferencji Multi-User

SERVICE*camera* i NET*service* uzupełniają się optymalnie. W trakcie konferencji Multi-User, użytkownicy, eksperci serwisowi i technicy serwisu pozostają w ciągłym kontakcie i wspólnie śledzą przesyłane na żywo obrazy. „W razie potrzeby do konferencji zawsze mogą dołączyć eksperci z odpowiedniego zakładu produkcyjnego grupy DMG MORI", dodaje Jesper Lyngsø. Pakiet know-how może niezwykle przyspieszyć rozwiązywanie problemów. Tablica w usłudze NET*service* uzupełnia zakres funkcji. Na wirtualnym papierze uczestnicy konferencji dzielą przesłane obrazy transmisji na żywo lub układów połączeń i nanoszą uwagi. Jesper Lyngsø: „W ten sposób można naprawić wiele błędów, a więc w najlepszym wypadku nie potrzebujemy, żeby technik serwisu był na miejscu." Często wystarczającym jest zdalne poinstruowanie użytkownika przez eksperta z serwisu DMG MORI.

„Pierwszą obrabiarkę sprzedaje sprzedaż, a kolejną serwis"

Dobre doświadczenia związane z usługami DMG MORI będą odgrywać ważną rolę dla Flemming Andreassen także w przyszłości „Pierwszą obrabiarkę sprzedaje sprzedaż, a kolejną serwis". NET*service* jest dowodem na to, że DMG MORI pracuje w fazie posprzedażowej tak samo nowatorsko, jak w fazie rozwoju produktu.

«

FAKTY NA TEMAT ROLF SCHMIDT INDUSTRI PLAST

+ Założona w 1978 roku w Kolding (Dania)
+ 55 pracowników
+ Konstrukcja i obróbka termoplastycznych części w przeciągu kilku dni

Rolf Schmidt industri plast

A/S Rolf Schmidt Industri Plast
Jernet 4H
6000 Kolding, Dania
www.rsip.com

CAŁKOWITA KONCEPCJA SERWISU

GWARANCJĄ WIĘKSZEJ PRODUKTYWNOŚCI

Park maszynowy firmy TESLA Grohmann Automation obejmuje 40 obrabiarek DMG MORI.

Spółka Grohmann Engineering GmbH, założona w 1983 roku, jeszcze przed przejęciem przez TESLA, była wiodącą firmą w zakresie koncepcji i realizacji rozwiązań z dziedziny automatyki. W centrali w Prüm i Neutraubling pracuje dziś około 1.000 pracowników, którzy konstruują, produkują i budują złożone linie montażowe. Produktywność w tym szybko rozwijającym się przedsiębiorstwie zapewnia między innymi 40 obrabiarek zakupionych od grupy DMG MORI. Integralną częścią współpracy z producentem obrabiarek są umowy kompleksowe, które redukują nieplanowane przestoje maszyn do minimum.

Dzięki usłudze DMG MORI Full-Service w przypadku kolizji obrabiarki 100 procent kosztów zostaje przejętych przez ubezpieczyciela – to wszystko przy natychmiastowym uregulowaniu kosztów wynikających ze szkody.

Manfred Engeln
Kierownik Produkcji TESLA Grohmann Automation

Arno Kwast, jako doświadczony technik serwisu DMG MORI, odwiedza firmę regularnie, utrzymując obrabiarki DMG MORI w ruchu.

Dla TESLA ważne są krótkie czasy realizacji. Wymaga to zarówno wysokiego poziomu wiedzy pracowników oraz absolutnie niezawodnej produkcji. Właśnie dlatego TESLA Grohmann Automation inwestuje w personel i technologię. „Stale poszukujemy kompetentnych specjalistów i inwestujemy sporo czasu oraz pieniędzy w edukację i szkolenia pracowników". W procesie obróbki chodzi o to, aby wydajne obrabiarki były w ciągłym ruchu. „Dotyczy to zarówno nowo zakupionych, jak i już posiadanych maszyn." Park maszynowy obejmuje 40 obrabiarek DMG MORI. Wśród nich jest dziewięć niedawno zakupionych DMC 1150 V, pięć CTX beta 1250 TC i dwie DMF 360 *linear*. Wysoce zautomatyzowaną produkcję zapewnia ponadto kilka DMC 60 monoBLOCK z obrotowymi magazynami palet RS3, które w znacznym stopniu umożliwiają zautomatyzowanie procesu produkcji.

Wspólny rozwój strategii serwisowej

Aby uzyskać dostępność obrabiarek na poziomie ponad 95 %, TESLA Grohmann Automation rozpoczęła w 2016 roku ścisłą współpracę z DMG MORI również w kwestiach serwisowych. Wspólnie opracowano strategię, dzięki której łatwiej można zaplanować produkcję w TESLA Grohmann Automation, a także wdrożenie usług DMG MORI. Ta strategia zasadniczo opiera się na analizie stanu faktycznego. Odpowiednie wyniki doprowadziły do systematycznego przetwarzania danych wszystkich istniejących obrabiarek, w celu doprowadzenia ich do nienagannego stanu technicznego.

»

INWESTYCJE W PERSONEL, OBRABIARKI I UTRZYMANIE RUCHU

1

DMG MORI SERVICE

KOMPLEKSOWY PAKIET DLA PAŃSTWA NOWEJ OBRABIARKI!

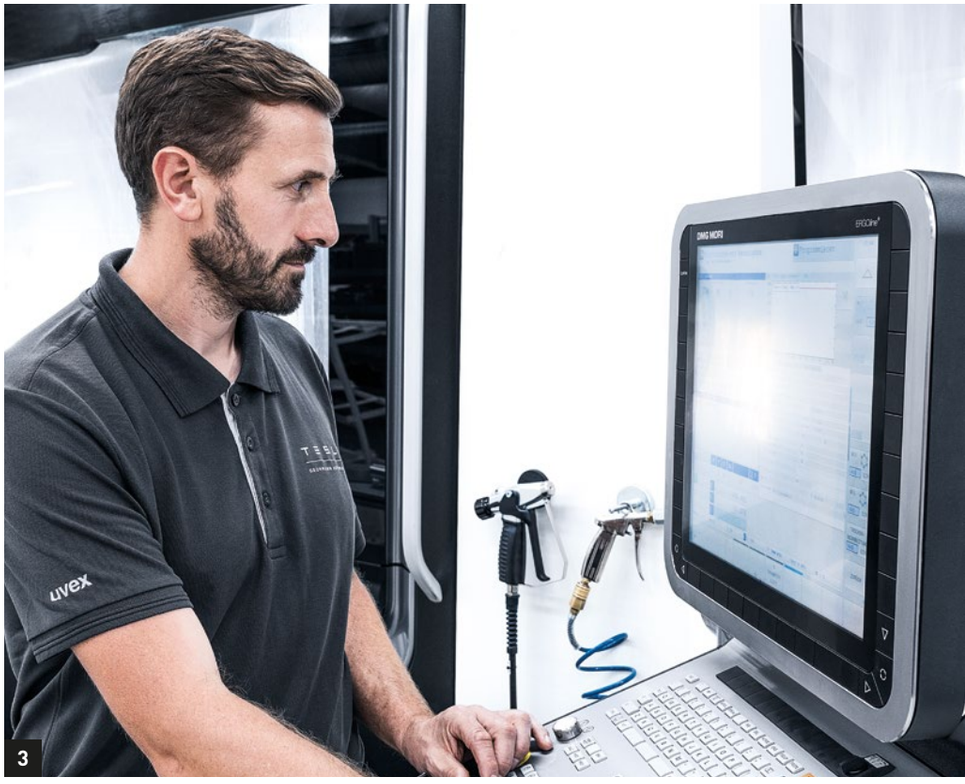
FULL-SERVICE

+ Zawiera wszystkie koszty serwisu i części zamiennych
+ **Eliminuje** nieoczekiwane **koszty napraw**
+ Coroczna **konserwacja producenta i ubezpieczenie kolizji obrabiarki**
+ **Wszystkie usługi „z jednej ręki"** w jakości producenta DMG MORI
+ **DMG MORI Full-Service** może zostać bezproblemowo sfinansowany przy zakupie nowej obrabiarki

Insurance Plus: produkt firmy Allianz

INSURANCE PLUS

+ **100 % przejęcia kosztów**
+ Brak udziału własnego w przypadku szkody
+ Stałe składki na okres 36 miesięcy
+ **Redukcja czasu przestoju obrabiarki** dzięki natychmiastowemu usunięciu szkody przez DMG MORI
+ Bez potrzeby **zewnętrznego rzeczoznawcy**
+ **Bez odliczania zużycia** (wrzeciona i części o żywotności ⩾ 5 lat)
+ **Natychmiastowe uregulowanie szkody**



3

1. Manfred Engeln (od lewej), Kierownik Produkcji TESLA Grohmann Automation i Rainer Dittmar, Inżynier Sprzedaży DMG MORI.

2. Zastosowanie SERVICE*camera* w ramach NET*service*, w zakładzie testowym TESLA.

3. Marco Gillenkirch, operator obrabiarki w TESLA przed DMC 1150 V.

4. 95 procent dostępności obrabiarek to cel TESLA Grohmann Automation.

W fazie wdrażania tej strategii dwóch techników serwisowych DMG MORI co tydzień było na miejscu w naszej firmie. „Dwie obrabiarki DMC 60 ze zmieniaczem palet RS3 i jedna CTX beta 1250 TC zostały dodatkowo poddane generalnemu przeglądowi przez DMG MORI Used Machines GmbH."

Po zakończeniu oględzin firma TESLA Grohmann Automation GmbH wraz z DMG MORI była w stanie zaplanować konkretne działania obsługi technicznej. TESLA Grohmann Automation podkreśla, że ta sytuacja okazała się być korzystna dla obu stron: „Po pierwsze zredukowano do minimum wizyty serwisowe, z drugiej strony lepiej można zaplanować swoje zdolności w zakresie serwisu, a tym samym zoptymalizować czas reakcji." Dzięki temu nie ma również problemów z częściami zamiennymi, które jeśli jest taka potrzeba, dostępne są właściwie od ręki. Nowa strategia serwisowa została zrealizowana. Podczas gdy dostępność obrabiarek wzrosła, DMG MORI mogła z biegiem czasu znacznie zredukować wykorzystanie personelu w procesie automatyzacji w TESLA. Obecnie serwisant pojawia się na miejscu co dwa tygodnie, aby przeprowadzić przeglądy obrabiarek. Nieplanowane zlecenia serwisowe mają miejsce bardzo rzadko.

2

4

24/7
SERVICE HOTLINE
DMG MORI

W przypadku serwisu jesteśmy zawsze do Państwa dyspozycji:
W nagłych przypadkach jesteśmy do Państwa dyspozycji przez całą dobę. Za pomocą naszej infolinii serwisowej 24/7 zapewniamy kontakt z doświadczonymi i wysoko wykwalifikowanymi pracownikami serwisu DMG MORI: 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

Vitali Halle
Ekspert serwisowy
DMG MORI Deutschland

DMG MORI Full-Service:
Kompletny pakiet dla nowych obrabiarek
W celu zaplanowania kosztów, przy zakupie każdej nowej obrabiarki TESLA Grohmann Automation zawiera z DMG MORI nową umowę, zapewniającą pełen serwis – po raz pierwszy miało to miejsce podczas zakupu DMF 360 *linear*. Miesięczna kwota ryczałtowa obejmuje wszystkie koszty naprawy i podróży, a także koszty części zamiennych i części zużywających się, takich jak zgarniacze, filtry i szczotki. Obejmuje również kompleksową konserwację roczną. DMG MORI Full-Service obejmuje również ubezpieczenie obrabiarki od kolizji w firmie Allianz, która w przypadku kolizji przejmie 100 procent kosztów, co pozwala zaoszczędzić firmie TESLA Grohmann Automation dużo czasu i kosztów.

DMG MORI Full-Service rozciąga się na okres trzech lat po zakupie nowej obrabiarki. Ponieważ firma TESLA Grohmann Automation chciałaby zapewnić dostępność maszyn nawet po tym okresie, zarówno dla nowo zakupionych jak i tych starych obrabiarek, będzie obowiązywała nowa, specjalna umowa konserwacyjna. „Umowa ta zapewnia również szybką pomoc poprzez serwis hotline, dostępny 24-godziny na dobę, a także gwarantuje dostępność części wymiennych."

NET*service* dla Przemysłu 4.0
TESLA Grohmann Automation chce kontynuować bliską współpracę z DMG MORI. „Obie strony na tym korzystają – szczególnie biorąc pod uwagę proces szkolenia, wiążący się z postępującą cyfryzacją." W odniesieniu do kwestii Przemysłu 4,0 TESLA Grohmann Automation wskazuje na NET*service* oraz inne oferty dotyczące cyfryzacji z DMG MORI, które będą dalej optymalizowane. „Chcemy aktywnie towarzyszyć temu rozwojowi."

«

FAKTY NA TEMAT TESLA

+ TESLA Grohmann Automation GmbH w Prüm została założona w 2016 roku, po przejęciu Grohmann Engineering GmbH
+ Około 1.000 pracowników odpowiada za rozwój i budowę kompleksowych linii montażowych w zakładach TESLA
+ Cel produkcji 3 modeli leży na poziomie 5.000 pojazdów na tydzień

TESLA

TESLA Grohmann Automation GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 14
54595 Prüm, Niemcy
www.tesla.com

DMG MORI QUALIFIED PRODUCTS

KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA PRODUKCYJNE Z NASZYM ZNAKIEM JAKOŚCI

CERTYFIKOWANE PRODUKTY I WYPOSAŻENIE

DMG MORI Qualified Products – certyfikowane produkty i innowacyjne wyposażenie spełniające najwyższe wymogi w zakresie wydajności i jakości.

ZALETY

+ **Wszystko z jednej ręki**
  Produkty i innowacyjne wyposażenie optymalnie dopasowane do każdej obrabiarki DMG MORI
+ **Certyfikowane złącza**
  Prosta łączność wszystkich produktów DMQP za pomocą certyfikowanych złączy
+ **Wybrani partnerzy**
  Nasi partnerzy DMQP są gwarancją najwyższych kompetencji z zakresu innowacji i technologii, z zachowaniem najwyższych standardów jakościowych

PRODUKTY I WYPOSAŻENIE W 4 KATEGORIACH DMQP

1 KSZTAŁTOWANIE

+ Agregaty chłodnicze
+ Pochłaniacze mgły olejowej
+ Podtrzymki
+ Oprawki narzędziowe
+ Narzędzia
+ Stoły obrotowe
+ Systemy mocowania/oprawki mocujące
+ Filtry powietrza
+ Software (CAD/CAM)

2 PRZENOSZENIE

+ Podajniki pręta
+ Automatyzacja (roboty, przenoszenie detali i palet)
+ Transportery wiórów
+ Systemy chwytakowe

3 POMIAR

+ Sondy pomiarowe
+ Systemy do pomiaru narzędzi/detali
+ Urządzenia do ustawiania narzędzi poza obrabiarką

4 KONTROLA

+ Transformatory
+ Lampy sygnalizacyjne
+ Kamery

Najwyższą wydajność obrabiarki i najlepszą możliwą jakość komponentów można osiągnąć tylko dzięki skoordynowanej i certyfikowanej technologii oraz komponentom peryferyjnym.

Thomas Lochbihler
Director Engineering and Application,
DECKEL MAHO Pfronten GmbH
thomas.lochbihler@dmgmori.com

Idealne połączenie doskonałych narzędzi i cykli technologicznych DMG MORI sprawia, że skomplikowane technologie są proste w użyciu dla każdego.

Dr.-Ing. Edmond Bassett
Head of Technology Development,
GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH
edmond.bassett@dmgmori.com

RABAT DO 30 % na produkty wybranych partnerów

NOWOŚĆ

CERTYFIKAT DMQP

ZALETY

+ Zakup certyfikatu DMQP wraz z obrabiarką
+ Rabat do 30 % na produkty z portfolio wybranych partnerów
+ Finansowanie: wraz z zakupem nowej obrabiarki
+ Doradztwo i realizacja przez ekspertów naszych partnerów

JUŻ TERAZ SKOMPONUJ SWÓJ PAKIET – SZYBKO I PROSTO, Z NASZYMI EKSPERTAMI TECHNOLOGICZNYMI

1. Wybierz wspólnie z naszymi ekspertami odpowiednie produkty i wyposażenie DMQP, optymalnie dopasowane do obrabiarki – z rabatem do 30 %.
2. Nasi certyfikowani partnerzy DMQP znajdą dla Państwa idealne połączenie obrabiarki i technologii.

DMQP

Certyfikaty:
Skorzystaj z naszego kompleksowego pakietu w atrakcyjnych cenach.

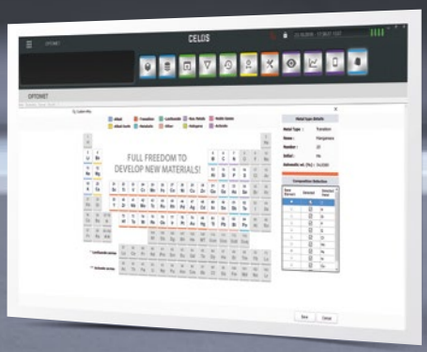
Christoph Grosch
Head of DMQP GILDEMEISTER Beteiligungen GmbH
christoph.grosch@dmgmori.com

Z certyfikatem DMQP-Horn DMG MORI oferuje wyjątkowe zalety dla klientów: duży wybór wysoko wydajnych systemów narzędziowych marki Horn, kompetentne i indywidualne doradztwo przez ekspertów firmy Horn, bardzo atrakcyjne warunki.

Andreas Vollmer
Kierownik Sprzedaży i Członek Zarządu
Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH

Z certyfikatem DMQP DMG MORI oferuje klientom możliwość skorzystania z najnowszej technologii oprawek narzędziowych WTO, na atrakcyjnych warunkach, przy zakupie nowej obrabiarki.

Dipl.-Ing. Sascha Tschiggfrei
Dyrektor Zarządzający
WTO Werkzeug-Einrichtungen GmbH



Tworzenie własnych
zestawów parametrów!

Komora spalania
Prototyp

Ra
6 µm

z
OPTOMET

bez
OPTOMET

Ra
11 µm

NOWOŚĆ: OPTOMET – SOFTWARE FIRST TIME RIGHT DO OPTYMALIZACJI PARAMETRÓW

W celu sterowania parametrami w procesie z zastosowaniem łoża proszkowego DMG MORI opracowało we współpracy z INTECH oprogramowanie OPTOMET. Oprogramowanie to posiada algorytmy samokontrolujące i uczące się, które w ciągu kilku minut obliczają wszystkie wymagane parametry procesu SLM. W rezultacie można dowolnie obliczyć grubość warstw, co umożliwia szybszą, a tym samym bardziej produktywną konstrukcję. OPTOMET posiada również bazę danych materiałów, która umożliwia użytkownikom korzystanie z materiałów wszystkich producentów bez wcześniejszego przetestowania. Otwarty system pozwala również na niezależne rozszerzenie tej bazy danych poprzez własne eksperymenty. OPTOMET umożliwia dostosowanie parametrów tak, aby właściwości materiału, takie jak twardość i elastyczność, porowatość można modyfikować lub optymalizować.

CELOS gwarancją optymalnych procesów w obróbce wstępnej i końcowej

Jako kompletne oprogramowanie do programowania CAM i sterowania obrabiarkami, CELOS uzupełnia łańcuch procesu za pomocą serii LASERTEC *SLM*. Dzięki jednolitej powierzchni obsługowej komponenty mogą być programowane poza obrabiarką i przesyłane do niej, przy minimalnym nakładzie czasu, niezależnie od ich złożoności. Dzięki sprawnemu przepływowi informacji i intuicyjnej obsłudze CELOS gwarantuje optymalne procesy obróbki wstępnej i końcowej wytwarzanych elementów. W rezultacie seria LASERTEC *SLM* z otwartym systemem pozwala na indywidualne dopasowanie wszystkich ustawień obrabiarki oraz parametrów procesu, nie ograniczając tym samym wyboru producenta materiału.

LASERTEC 12 *SLM* – czterokrotnie dokładniejsza

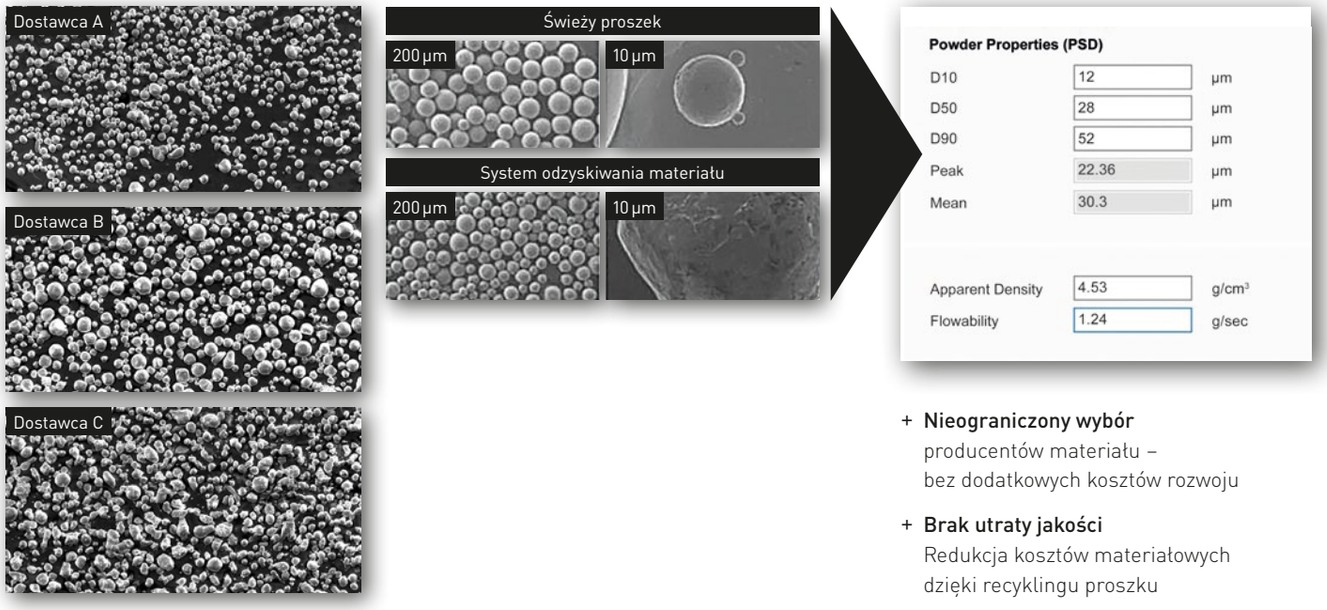
Precyzja podczas obróbki przyrostowej zależy zasadniczo od trzech parametrów: minimalnej średnicy ogniskowej, utrzymania minimalnej grubości warstwy i zmniejszenia maksymalnej wielkości ziarna proszku. Wszystkie te parametry zostały uwzględnione przez DMG MORI w procesie tworzenia nowego LASERTEC 12 *SLM*, a także nowej precyzyjnej obrabiarki do tworzenia ścianek o minimalnej grubości. Zastosowanie w LASERTEC 30 *SLM* 2-giej generacji sprawdzonego modułu proszkowego *re*PLUG, CELOS jako nieodłącznego rozwiązania software, otwartego systemu oraz ergonomicznego design sprawiają, że nowe technologie stanowią idealne dopełnienie portfolio DMG MORI w zakresie łańcucha procesów w ADDITIVE MANUFACTURING. »

DMG MORI opracowało LASERTEC 12 *SLM* ze szczególnym naciskiem na precyzję. Minimalna średnica ogniskowa 35 µm w całym polu konstrukcyjnym pozwala na bardzo dokładną konstrukcję najmniejszych grubości ścianek – czterokrotnie dokładniejszych niż obecny standard przemysłowy. Dzięki zintegrowanemu bezpośredniemu systemowi pomiaru o rozdzielczości mniejszej niż 1 µm można uzyskać precyzyjną i powtarzalnie małą grubość warstwy. Zintegrowane stanowisko przesiewania zapobiega przedostawaniu się większych cząstek i aglomeratów do przestrzeni, bezpośrednio przed wprowadzeniem proszku. Wprowadzenie proszku w trakcie procesu odbywa się również bezpiecznie w atmosferze gazu ochronnego.

Pomimo optymalizacji zespołu precyzyjnie delikatnych struktur DMG MORI udało się zrealizować objętość 125 × 125 × 200 mm - największą w tej klasie dokładności. Ergonomiczna konstrukcja obrabiarki w Stealth Design odzwierciedla również to, co DMG MORI nieustannie śledzi i optymalizuje przez wiele lat. Ciągła dostępność ważnych elementów sprawia, że praca z obrabiarką jest łatwa i wydajna. Ponadto, LASERTEC 12 *SLM* jest oparty na tej samej platformie,

OPTOMET

DOPASOWANIE WŁAŚCIWOŚCI PROSZKU



+ **Nieograniczony wybór**
producentów materiału –
bez dodatkowych kosztów rozwoju

+ **Brak utraty jakości**
Redukcja kosztów materiałowych
dzięki recyklingu proszku

co LASERTEC 30 *SLM* 2-giej generacji, co sprawia, że nowa konstrukcja jest tak samo zwarta i współgra z konwencjonalnymi *re*PLUG, a także *re*PLUG *re*SEARCH. Poprzez szybką wymianę materiału, poniżej dwóch godzin, znacząco wzrasta produktywność LASERTEC 12 *SLM*.

*re*PLUG *re*SEARCH zostało specjalnie zaprojektowane przez DMG MORI dla rozwoju materiałów. W przeciwieństwie do konwencjonalnego *re*PLUG, zamiast dużego zbiornika proszku z zamkniętym obwodem, zastosowany został oparty na butli system doprowadzania proszku dla części wymagających znacznie mniejszych ilości materiału. W ten sposób zapewnione jest proste czyszczenie systemu, które w przypadku znacznej liczby materiałów pozwala zaoszczędzić czas, a także zredukować ryzyko skażenia do minimum. W przypadku nadmiaru proszku jest on zbierany w butli, a następnie przesiewany na zewnątrz w celu ponownego użycia.

«

LASERTEC 12 *SLM*

WYSOKO PRECYZYJNE SELEKTYWNE SPIEKANIE LASEROWE

+ Czterokrotnie bardziej dokładne niż aktualne standardy przemysłowe: **średnica ogniskowa 35 µm**
+ Największa przestrzeń w tej klasie precyzji: **125 × 125 × 200 mm**
+ Moduł proszkowy *re*PLUG – bezpieczna wymiana materiału w mniej niż dwie godziny

OSZCZĘDNOŚĆ CZASU DO 90 %

I NOWE GEOMETRIE Z TECHNOLOGIĄ SELEKTYWNEGO SPIEKANIA LASEROWEGO

LASERTEC 30 SLM 2-giej generacji jest idealnym uzupełnieniem naszej produkcji.

Robin Riedel
Dyrektor Zarządzający
STB-Service Technik Beratung GmbH

STB, firma założona w 1994 roku w Strausbergu w Brandenburgii, znana jest jako producent specjalistycznych uszczelnień do pomp, dmuchaw, sprężarek i turbin. Jej klienci pochodzą z przemysłu naftowego i gazowego. W portfolio produktów zakładu znajduje się również obróbka powierzchni ślizgowych do uszczelek mechanicznych. STB zaopatruje klientów nie tylko w Europie, ale także USA i Azji. Zakres usług obejmuje naprawę i remonty urządzeń technicznych. Jesienią 2018 roku, kupując LASERTEC 30 *SLM* drugiej generacji, firma wykonała kolejny krok w stronę obróbki przyrostowej.

„Chcemy wspierać naszych klientów indywidualnymi rozwiązaniami", mówi Robin Riedel, Dyrektor Zarządzający STB, opisując filozofię rodzinnej firmy. Droga do optymalnego rozwiązania zaczyna się już w fazie rozwoju produktu. „Tutaj korzystamy z naszych doświadczeń w zakresie know-how w obszarze konstrukcji oraz produkcji i wiedzy zdobytej w branży konsumenckiej." Wydajne obrabiarki, które zapewniają niezawodną oraz stałą jakość obróbki, są idealne dla STB. „To DMG MORI stoi za przyszłościową technologią CNC oraz przekonuje do siebie tak szerokim spektrum produktów. Szczególnie oferta w zakresie obróbki przyrostowej metalowych części byłaby perfekcyjnym uzupełnieniem dla STB", podkreśla Robin Riedel, wskazując tym samym na zainstalowaną ubiegłej jesieni obrabiarkę LASERTEC 30 *SLM* 2-giej generacji.

Obrobiony metodą przyrostową element zastępuje wiele połączonych ze sobą części wyprodukowanych konwencjonalnie

Selektywne spiekanie laserowe umożliwia STB obróbkę przyrostową bardzo złożonych elementów. „Zwłaszcza w przypadku nowych rozwiązań, technologia ta daje nam przewagę, ponieważ nie musimy produkować form do odlewania." To opłaca się tylko przy większych seriach produkcyjnych. „Ponadto, oszczędzamy 90 % czasu." Oprócz tego, technologia SLM posiada potencjał obróbczy, który znacznie przekracza możliwości klasycznej obróbki skrawaniem: „Wykonanie tak złożonej konstrukcji za pomocą tradycyjnej obróbki skrawaniem byłoby niemożliwe",

LASERTEC *SLM*

*re*PLUG – MODUŁ PROSZKOWY UMOŻLIWIAJĄCY SZYBKĄ WYMIANĘ MATERIAŁU

+ **Zautomatyzowane nanoszenie proszku** i jego przechowywanie w atmosferze ochronnej
+ **Jeden rodzaj materiału na *re*PLUG –** dowolne rozszerzenie spektrum materiału dzięki modułowemu systemowi wymiany
+ **Niezanieczyszczająca wymiana** pomiędzy różnymi materiałami w < 2 godziny
+ **Bezpieczne nanoszenie proszku** dzięki zintegrowanemu obwodowi i zamkniętemu obiegowi materiału
+ **Wzrost efektywności** dzięki zintegrowanemu przygotowywaniu proszku
+ **Duża autonomia procesu z wysoko wydajnym urządzeniem Duo-Filter** (wymiana filtra bez przerywania procesu) i **dużym zbiornikiem na proszek** (bez potrzeby manualnego uzupełniania w trakcie procesu)

NOWE POTENCJAŁY DZIĘKI TECHNOLOGII *SLM*

wyjaśnia Robert Riedel na podstawie stalowego korpusu, który po obróbce przyrostowej, mógłby być obrabiany tylko w niewielu miejscach. W ten sposób, za pomocą jednego elementu wytworzonego w procesie obróbki przyrostowej, można zastąpić kilka komponentów, powstałych podczas konwencjonalnej obróbki skrawaniem. „W takich przypadkach przewaga kosztowa jest dla klienta ogromna."

Moduł proszkowy *re*PLUG gwarancją szybkiej i bezpiecznej wymiany materiału

Za zakupem LASERTEC 30 *SLM* 2-giej generacji przemawiało kilka powodów. Po pierwsze, długotrwałe i dobre stosunki z dostawcami, mówi Robin Riedel: „Korzystnym dla nas jest, kiedy mamy jedną osobę kontaktową dla całego parku maszynowego". Pod względem technologicznym przekonujące było także łoże proszkowe. „Szybka wymiana proszku za pomocą modułu wymiennego *re*PLUG, jest produktywnym, przyjaznym użytkownikowi, ale przede wszystkim bezpiecznym rozwiązaniem." Ze względu na zamknięty obieg krążenia proszek nie ma możliwości wydostania się na zewnątrz. Dotychczas firma STB produkuje części ze stali nierdzewnej na obrabiarce LASERTEC 30 *SLM* 2-giej generacji. Ale były też już wstępne zapytania dotyczące komponentów wykonanych z inconelu.

Technologia SLM otwiera nowe potencjały

Dzięki biurom sprzedaży w Bremie, Szanghaju i USA rozwój firmy STB w ostatnich latach był niezwykle szybki. „Nowe technologie, takie jak selektywne stapianie laserowe, wspierają ten rozwój", mówi Robin Riedel. W szybkim tworzeniu nowych rozwiązań oraz w budowie całkowicie nowej geometrii Riedel widzi wielką szansę dla dalszego rozwoju firmy: „Jesteśmy przekonani, że będziemy rozwijać w ten sposób nowe technologie na rynku zbytu." „Na LASERTEC 30 *SLM* możemy teraz obrabiać geometrie, co dotychczas było niemożliwe i to 90 % szybciej. "

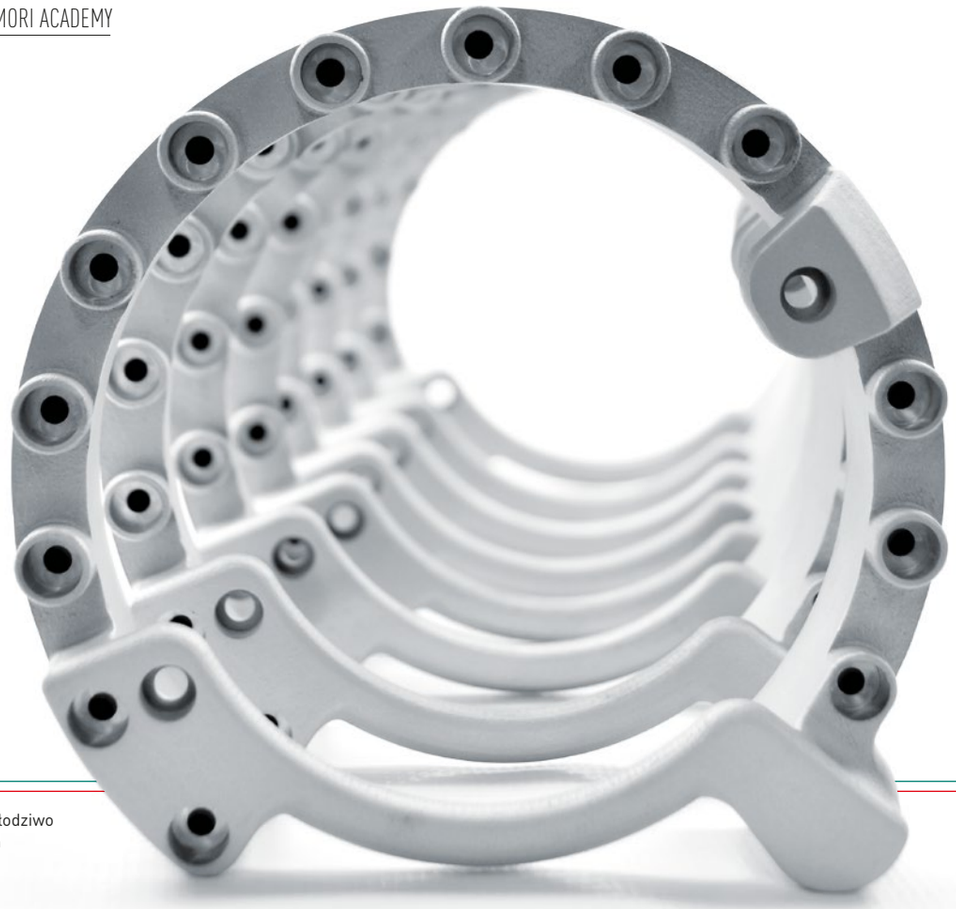
«

FAKTY NA TEMAT STB

+ Założona w 1994 roku, w Strausbergu
+ 72 pracowników
+ Rozwój i produkcja specjalnych uszczelek (m. in. uszczelnienia pierścieniem ślizgowym) dla przemysłu naftowego i gazowego

STB Engineering at its Best

STB-Service Technik Beratung GmbH
Flugplatzstraße 3
15344 Strausberg, Niemcy
www.stb-dichtungen.de



Dysza na chłodziwo
z aluminium

DMG MORI ACADEMY

NASZE USŁUGI

+ AM-Quickcheck w celu zidentyfikowania konkretnego potencjału obróbki przyrostowej
+ Przeprojektowanie Państwa komponentów do obróbki przyrostowej
+ Projektowanie i konstrukcja nowych komponentów i zespołów
+ Optymalizacja symulacji i topologii
+ Produkcja prototypów i małych serii Państwa komponentów
+ Szkolenia z zakresu zarządzania, konstrukcji i obróbki
+ Doradztwo: od strategii AM do optymalizacji produkcji AM

AM CONSULTING
SZYBKIE WDROŻENIE TECHNOLOGII

Obróbka przyrostowa jest idealnym uzupełnieniem konwencjonalnej obróbki i umożliwia zupełnie nowe opcje projektowania. W wielu firmach potencjał tej technologii został już zauważony, ale często brakuje jeszcze niezbędnej wiedzy. Dzięki nowemu podejściu do doradztwa, DMG MORI Academy kontynuuje realizację celu, który zakłada wsparcie dla firm w budowaniu niezbędnego know-how i łańcuchów procesów wokół obrabiarek serii LASERTEC *3D hybrid* i LASERTEC *SLM*. Oferta doradcza obejmuje usługi w obrębie całego łańcucha procesu związanego z obróbką przyrostową, w tym AM Quickcheck, który uchodzi za idealny wstęp do rozwoju tych potencjałów.

W oparciu o identyfikację odpowiednich aplikacji, DMG MORI Academy wspiera użytkowników w obszarze Additive Manufacturing w sposób globalny – zarówno na etapie konstruowania komponentów, jak i w produkcji pierwszej, niewielkiej serii. Ponadto, eksperci służą radą podczas wdrażania technologii. Zapewniają szkolenia w celu lepszego zapoznania się z zarządzaniem, konstrukcją oraz obróbką w zakresie obróbki przyrostowej. Dr. Rinje Brandis, szef działu doradztwa w dziedzinie ADDITIVE MANUFACTURING w DMG MORI Academy, widzi kluczowe korzyści dla klienta w zakresie oszczędności czasu oraz pogłębiania wiedzy: „Nasz zespół ma wieloletnie doświadczenie w międzysektorowym wdrażaniu obróbki przyrostowej. Wspólnie z naszymi klientami radykalnie przyspieszamy proces wdrażania technologii i przekładamy ją bezpośrednio na innowacyjne produkty. "

AMQuickcheck:
Pierwszy krok w obróbkę przyrostową w zakresie rozwoju i konstrukcji

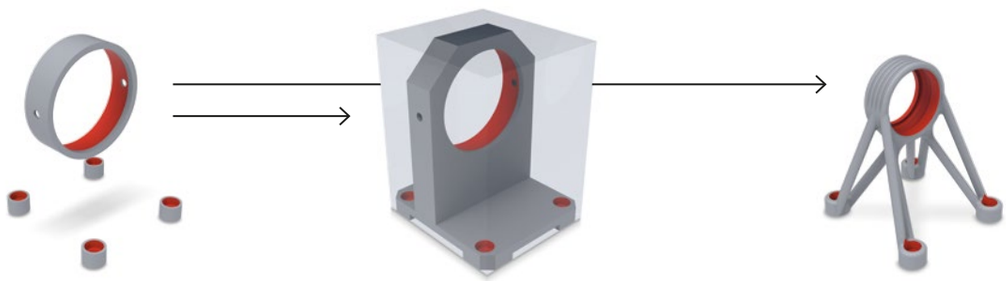
Obecnie obróbka przyrostowa oferuje niemal nieograniczony potencjał innowacyjnych rozwiązań. Kluczem do udanego zastosowania jest know-how i dobór odpowiednich aplikacji. AM Quickcheck DMG MORI Academy to doskonały sposób na uwolnienie tego potencjału. W dwudniowych warsztatach kompetentni inżynierowie DMG MORI wspierają firmy podczas wdrażania technologii. Obejmuje to budowanie wymaganego know-how i identyfikowanie komponentów z dodatkowym potencjałem produkcyjnym. „Wspólnie z naszymi klientami analizujemy ich spektrum komponentów i identyfikujemy odpowiednie obszary zastosowania dla obróbki przyrostowej. Rezultatem jest opracowanie planu działań dla dalszego przystosowania technologii do konkretnych przypadków biznesowych", wyjaśnia Rinje Brandis, szef działu doradztwa w dziedzinie ADDITIVE MANUFACTURING w DMG MORI Academy. Taki projekt został już pomyślnie zrealizowany w grupie, we współpracy z SAUER GmbH: „Wspólnie skonstruowaliśmy dyszę pierścieniową, która została obrobiona z zastosowaniem łoża proszkowego i jest teraz integralną częścią technologii ULTRASONIC."

«

Dr. Rinje Brandis
Szef działu doradztwa
Additive Manufacturing
DMG MORI Academy
rinje.brandis@dmgmori.com

DORADZTWO W ZAKRESIE ADDITIVE MANUFACTURING

OBRÓBKA PRZYROSTOWA WYMAGA NOWEGO SPOSOBU MYŚLENIA POCZAS KONSTRUKCJI



ZADANIE

Uchwyt obiektywu dla LASERTEC 30 *SLM*

TRADYCYJNA KONSTRUKCJA

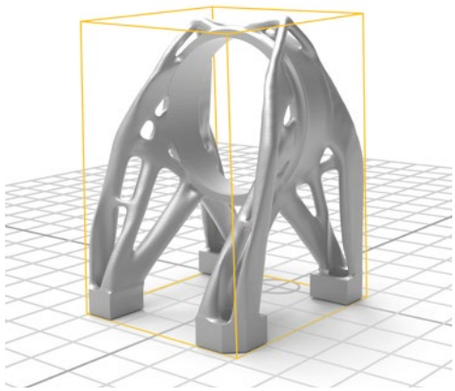
Nastawiona na technologię:
Jaki materiał musi zostać **usunięty?**

ADDITIVE KONSTRUKCJA

Nastawiona na funkcjonalność:
Jaki materiał musi zostać **dodany?**

DMG MORI ACADEMY

OPTYMALIZACJA TOPOLOGII W CELU OPTYMALNEJ KONSTRUKCJI ADDITIVE MANUFACTURING



Uchwyt obiektywu LASERTEC 30 *SLM* 2-giej generacji

+ **Redukcja kosztów dzięki lekkiej konstrukcji:**
zredukowane zużycie materiału dzięki optymalizacji struktury
+ **Zalety design:**
swoboda projektowania w procesie konstrukcji
+ **Bezkonkurencyjny:**
nie do wykonania w sposób konwencjonalny

SUKCES W SPORTACH WYŚCIGOWYCH DZIĘKI WSPÓŁPRACY TECHNOLOGICZNEJ Z DMG MORI

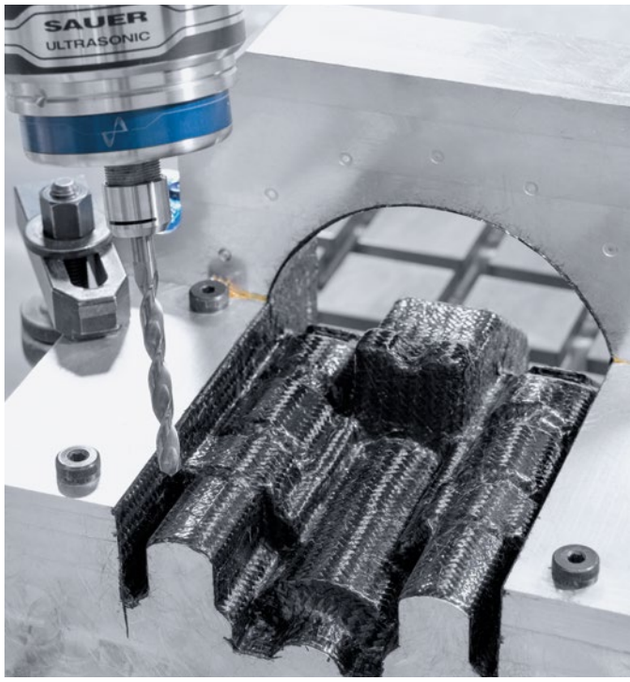
TOYOTA GAZOO Racing | DMG MORI

Official Partner of TOYOTA GAZOO Racing
World Rally Team in FIA World Rally Championship

Toyota od wielu lat bierze czynny udział w motosporcie, a od 2015 roku także z Toyotą Gazoo Racing. Potwierdzeniem dobrej współpracy między firmami jest podwójne zwycięstwo w 24-godzinnym wyścigu Le Mans w zeszłym roku, zwycięstwo w FIA World Endurance Championship (WEC) w 2014 roku, a także zwycięstwo w Rajdowych Mistrzostwach Świata FIA (WRC). Ważne miejsce w koncernie zajmuje Toyota Motorsport GmbH w Kolonii, gdzie 300 pracowników opracowuje oraz konstruuje zarówno pojazd LMP1 dla WEC, jak i silnik dla nowego Yaris WRC. Wymagającą obróbkę w ramach technologicznej współpracy wspomaga DMG MORI: innowacyjne centra obróbkowe oraz tokarki – łącznie 21 obrabiarek. Jednym z ostatnich nabytków jest DMU 200 Gantry ze zintegrowanym wrzecionem ULTRASONIC, na którym Toyota Motorsport obrabia na sucho wysokiej jakości elementy kompozytowe.

Węgiel ze względu na niską wagę i wysoką wytrzymałość jest niezbędnym materiałem w opracowywaniu pojazdów wyścigowych. Jego obróbka jest jednak skomplikowana, wyjaśnia Marcel Voigt, odpowiedzialny w Toyota Motorsport za obróbkę CNC i programowanie: „Dla każdej części, potrzebujemy narzędzie, na którym możemy zalaminować węgiel, zanim zostanie spojony w autoklawie." Obróbka narzędzi wykonanych ze specjalnego tworzywa sztucznego, aluminium lub węgla, wymaga dalszej obróbki na centrach obróbkowych CNC. „Aby krawędzie nie strzępiły się, co łatwo może się zdarzyć w przypadku włókien węglowych, frezujemy za pomocą specjalnie szlifowanych i powlekanych narzędzi. Jakość komponentów udoskonaliliśmy dzięki technologii ULTRASONIC." »

Montaż naziemny DMU 200 Gantry w celu załadowania i wyładowania wrażliwych elementów za pomocą wózka widłowego.



Niezawodny proces obróbki kompozytowej na DMU 200 Gantry dzięki w pełni automatycznemu wymiennemu wrzecionu ULTRASONIC.

DMU 200 Gantry z odsysaniem pyłu i zintegrowaną technologią ULTRASONIC daje nam unikalne wyniki w obróbce kompozytów.

***Marcel Voigt** (na prawo)*
w Toyota Motorsport GmbH w Kolonii
odpowiedzialny za obróbkę CNC i programowanie

DMU 200 Gantry z optymalną koncepcją przestrzeni roboczej

Aby rozwinąć swoje zdolności w zakresie suchej obróbki elementów kompozytowych, firma Toyota Motorsport latem 2018 roku po raz pierwszy zainstalowała zaprojektowaną do tego celu DMU 200 Gantry z DMG MORI. Obrabiarka jest bardzo kompaktowa, dzięki przestrzeni roboczej o wymiarach 2.250 × 2.000 mm (DMG MORI opcjonalnie oferuje drogę przesuwu w osi X 4.000 mm) oraz nisko położonej konstrukcji gantry, powierzchnia ustawcza wynosi zaledwie 27 m². „Pozwoliło nam to na optymalną integrację z resztą produkcji", Marcel Voigt wspomina instalację. Na halę obrabiarka została wprowadzona od góry przez dach i umieszczona w dole. „Takie rozwiązanie sprawia, że nie musimy używać dźwigu do przenoszenia wrażliwych części, tylko wystarczy wózek widłowy." Do tego dochodzą korzyści płynące z komfortu obsługi, ponieważ obrabiarka pozostaje dobrze dostępna z każdej strony.

Technologia ULTRASONIC do obróbki kompozytów

Zaprojektowana do obróbki kompozytowej, DMU 200 Gantry, posiada wrzeciono ULTRASONIC, w którym specjalne oprawki narzędziowe ULTRASONIC mogą być w pełni automatycznie wymieniane z magazynu narzędzi. Ta integracja technologiczna umożliwia ukierunkowane nakładanie się obrotu narzędzia z oscylacją ultradźwiękową w kierunku osiowym. Amplitudy do >10 µm uzyskuje się przy częstotliwości 20 – 50 kHz. Efekt ten powoduje zmniejszenie dominujących sił procesowych nawet o 40 %, które można wykorzystać w zależności od wymagań procesu przy wyższych posuwach, dłuższej trwałości narzędzia lub ulepszonych powierzchniach. Podczas obróbki kompozytów włóknistych ULTRASONIC pozwala oddzielić włókna węglowe poprzez zwiększoną prędkość obróbki, a tym samym sprostać wysokim wymaganiom dotyczącym wydajności i jakości komponentów. Potwierdzają to gładkie krawędzie tnące, zminimalizowane

Element konstrukcyjny z włókien węglowych: najwyższe bezpieczeństwo procesów i precyzja bez poprawek dzięki technologii ULTRASONIC.

pękanie włókien i unikanie rozwarstwiania się elementu. Podczas obróbki kompozytowej na sucho można zaobserwować drobny pył, dodaje Marcel Voigt „Dlatego DMU 200 Gantry posiada system odprowadzania pyłu oraz ochronę przeciwwybuchową. Ponadto, nawet głowica frezarska jako oś A dysponuje zintegrowanym systemem odprowadzania pyłu." Po pozytywnych doświadczeniach w zakresie obróbki na sucho DMG MORI zorganizowała na ten temat warsztaty w Toyota Motorsport, w których pod koniec listopada 2018 roku uczestniczyło ok. 70 zainteresowanych.

5-osiowa obróbka z przyspieszeniem 0,5 g umożliwiająca najwyższą jakość powierzchni Ra < 0,3 µm

Uzasadnione są także wysokie wymagania stawiane DMU 200 podczas konwencjonalnych procesów frezowania. Oś A z zakresem obrotu ± 120° jest wyposażona w elektrowrzeciono z prędkością obrotową 40.000 obr / min

5-OSIOWE FREZOWANIE I OBRÓBKA ULTRASONIC NA JEDNEJ OBRABIARCE

do obróbki HSC. Termosymetryczna konstrukcja oferuje najwyższą sztywność i pozwala na dynamiczną, 5-osiowa obróbkę z przyspieszeniem do 5 m / s² we wszystkich osiach. Równomierne rozłożenie sił w osi Z dba o to, aby proces frezowania pozostał stały w całej przestrzeni roboczej. Zaawansowane środki chłodzące gwarantują wysoką dokładność. „Możliwości obrabiarki są tak duże, że wykorzystujemy DMU 200 Gantry także do obróbki narzędzi przeznaczonych do obróbki plastycznej z aluminium, gdy nasze zdolności produkcyjne na pozostałych maszynach są ograniczone", dodaje Marcel Voigt. „Dzięki dużemu przyspieszeniu osi pozyskujemy powierzchnie klasy R < 0,3 µm. Duże korzyści przynosi nam także waga załadunku do 20 ton."

»

DMU 200 GANTRY

NAJWIĘKSZA PRZESTRZEŃ ROBOCZA PRZY NAJMNIEJSZEJ POWIERZCHNI USTAWCZEJ

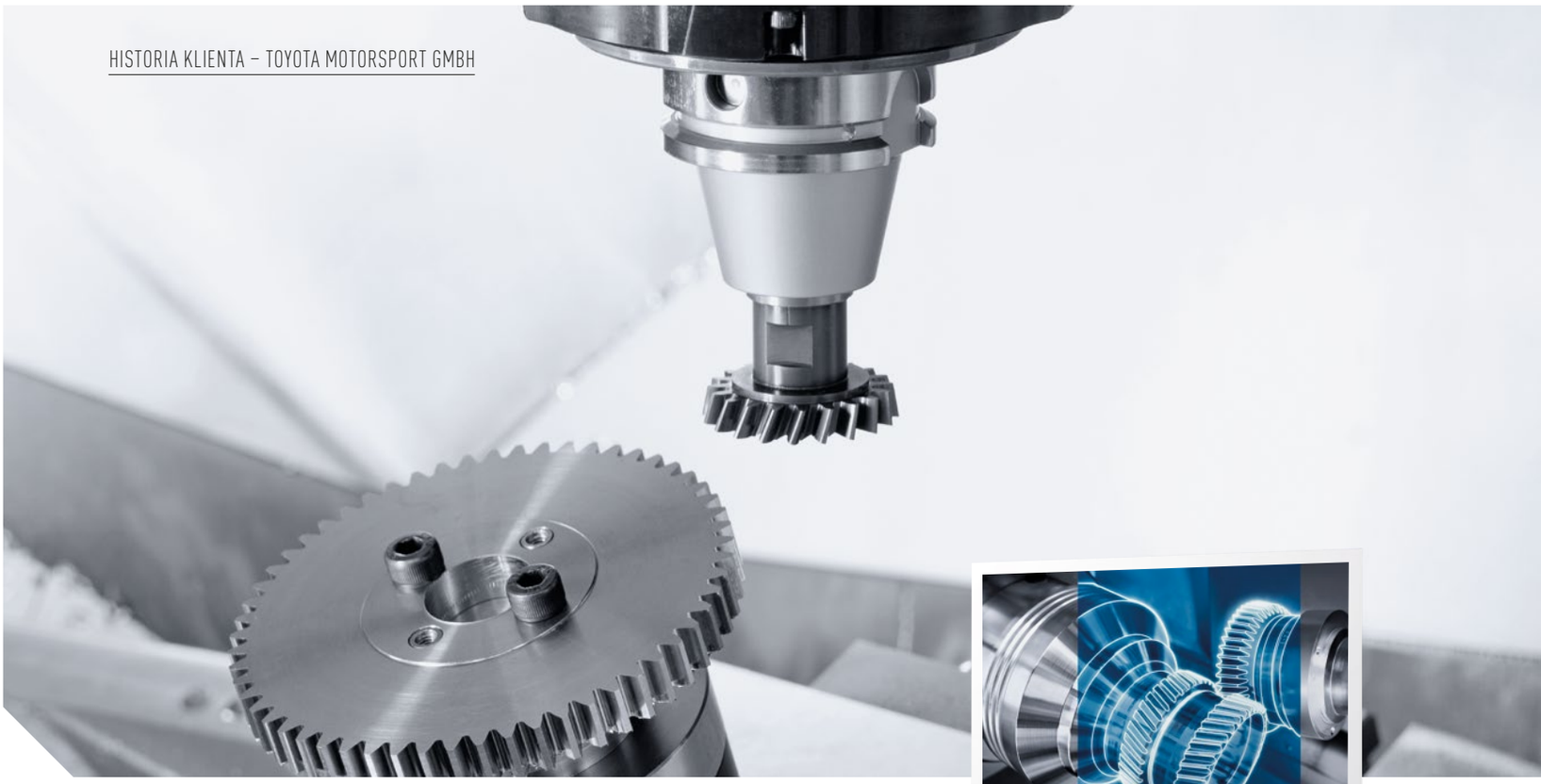
ZALETY

+ **Max. objętość detalu 4 m³** (wersja 3-osiowa) i 2,2 m³ (wersja 5-osiowa)
+ **W pełni zamknięta kabina ze zintegrowanym odprowadzaniem wiórów** i dostępem bocznym
+ **Duża sztywność i dynamiczne** frezowanie (przyspieszenie 5 m / s² we wszystkich osiach liniowych) dzięki portalowej konstrukcji typu gantry
+ **Stałe właściwości frezowania** w całym obszarze roboczym dzięki stałemu wysięgowi w osi Z
+ **Integracja technologii ULTRASONIC** możliwa pracę dla głowicy w zakresie 90° i 45°

Dane techniczne		DMU 200 Gantry
Droga przesuwu X/Y/Z	mm	2.000 (4.000*) / 2.000 / 1.200
Posuw szybki X/Y/Z	m/min	50
Przyspieszenie X/Y/Z	m/s²	5
Max. waga detalu	kg	10.000 (20.000*)

*opcja

Pozostałe informacje na temat serii DMU 200 Gantry:
gantry.dmgmori.com



DMG MORI gearSKIVING — obróbka kół zębatych na DMU 60 eVo w technologii szlifowania.

Cykl technologiczny DMG MORI gearSKIVING

+ Proste i skośne zewnętrzne oraz wewnętrzne uzębienie oraz uzębienie stożkowych kół zębatych
+ Uzębienie strzałkowe z przesunięciem zęba obrobione na tokarko-frezarkach*
+ Uzębienie beczkowe poprzez matematyczną transformację 6-tej, wirtualnej osi* na obrabiarkach TC

*na CTX TC z przeciwwrzecionem

DMG MORI gearSKIVING – obróbka kół zębatych w kilka minut, zamiast w kilka godzin

Także w produkcji kół zębatych dla nowej Toyoty Yaris WTC Motorsport wyznaczono nowe trendy. „Chcieliśmy produkować te komponenty w swoim zakładzie, zamiast zamawiać koła zębate u innego dostawcy", podkreśla Marcel Voigt. Aby osiągnąć wysoką dokładność kół zębatych, Toyota Motorsport postawiła na gearSKIVING od DMG MORI: „Cykl technologiczny został przetestowany oraz dalej rozwijany zarówno na DMU 60 eVo ze stołem tokarsko-frezarskim oraz na CTX beta 1250 TC." W odniesieniu do geometrii oraz jakości powierzchni obrobionej Toyota chce za pomocą tego działania osiągnąć stałą dokładność, która będzie porównywalna z tą uzyskaną podczas obróbki skrawaniem. „Z uwagi na niewielkie serie produkcyjne wprowadzanie szlifowania jako całkiem nowego procesu byłoby dla nas nieopłacalne, zarówno z powodu konieczności wzrostu zatrudnienia, jak i zakupu nowych obrabiarek." Kolejną zaletą gearSKIVING jest prędkość „Długość cyklu na jedno koło zębate wynosi zaledwie kilka minut. W przypadku szlifowania jest to kilka godzin."

Sukces na wyścigach dzięki współpracy technologicznej z DMG MORI

Poziom współpracy pomiędzy firmami DMG MORI oraz Toyota Motorsport jest bardzo zaawansowany – tak jak wymaga tego sport wyścigowy. Marcel Voigt dodaje: „Po pierwsze standardy jakościowe są bardzo wysokie, ponieważ chcemy produkować najwyższej klasy komponenty, a przy tym zapewnić jak największe bezpieczeństwo. Po drugie dużą rolę odgrywa wydajność, co do której wymagania w tej branży stale rosną." Tego wymaga równe partnerstwo. Od wielu lat DMG MORI opracowuje pionierskie rozwiązania w dziedzinie obróbki dla wielu wymagających gałęzi przemysłu – nie tylko dla branży wyścigowej. Marcel Voigt widzi w tym ogromną szansę: „Kiedy połączymy nasze kompetencje w ramach współpracy, dalej będziemy odnosić sukcesy, także na torze wyścigowym."

«

FAKTY NA TEMAT TOYOTA MOTORSPORT

+ Toyota Motorsport GmbH (TMG) w Kolonii jest w 100 % spółką córką Toyota Motor Corporation (TMC) w Japonii
+ Około 300 wysoko wykwalifikowanych pracowników, specjalizujących się w TMG w projektach z zakresu badań i rozwoju dla sportów wyścigowych
+ Duża powierzchnia zakładu 30.000 m² obejmuje nowoczesne urządzenia z obszaru konstrukcji, obróbki, testowania i montażu komponentów oraz pojazdów

Toyota Motorsport GmbH
Toyota Allee 7
50858 Köln, Niemcy
www.toyota-motorsport.com

Włącz się w digitalizację obróbki mechanicznej

Obszar produkcji jest w trakcie cyfrowej transformacji na polu wykorzystywania danych i współdziałania w sieci. Cyfrowe rozwiązania wsparcia obróbki wiórowej CoroPlus® firmy Sandvik Coromant umożliwią kolejny krok na drodze do digitalizacji procesów obróbki mechanicznej bez względu na to, czy optymalizujesz pracę pojedynczej obrabiarki, czy pragniesz osiągnąć większy wzrost wydajności w skali całego zakładu.

Więcej informacji pod adresem: coroplus.sandvikcoromant

CoroPlus®

SANDVIK Coromant

LASERTEC 50 Shape Femto jest idealnym połączeniem wyjątkowej technologii 5-osiowej oraz technologii laserowej high-tech made in Germany.

Alexander Renz
Dyrektor Zarządzający von HAIL-TEC GmbH

RA 0,1 µm
MOŻLIWE DZIĘKI 100 MW W FEMTOSEKUNDACH

Założona w 2004 roku firma HEIL-TEC GmbH ze szwabskiego miasta Hohenstein produkuje precyzyjne komponenty dla klientów z branży medycznej, motoryzacyjnej oraz innych równie wymagających dziedzin. Już od 2005 roku decydującą rolę w ich produkcji odgrywają obrabiarki do obróbki laserowej DMG MORI. Po zakupie trzech LASERTEC 80 FineCutting, HAIL TEC dokupiło jeszcze obrabiarkę LASERTEC 50 z femtolaserem do obróbki laserowej ultrakrótkimi impulsami. Dzięki temu firma jako pierwszy producent kontraktowy w Niemczech dysponuje zdolnościami w zakresie obróbki laserowej na zimno ceramiki, metali ciężkich, szkła oraz podobnych materiałów. W ciągu 24-godzin HAILTEC może wyprodukować między innymi precyzyjne stemple wybijające „Made in Germany" lub nierdzewnie oznaczone komponenty (także Black Marking).

„Czas trwania femtosekundy wynoszący 10^{-15} sekundy jest tak krótki, że nawet światło przemieszcza się tylko 0,3 µm w tym czasie", mówi Alexander Renz, Dyrektor Zarządzający HAIL-TEC. Zintegrowany z LASERTEC 50 Shape femtosekundowy laser osiąga podczas ultrakrótkich impulsów imponujący wynik wynoszący ponad 100 Megawat. Dla porównania: „50 lat temu była to maksymalna moc całej elektrowni atomowej", dodaje Alexander Renz.

Obróbka laserowa na zimno dla osiągnięcia powtarzalnej dokładności w zakresie µm

Wbudowany w LASERTEC 50 Shape femtosekundowy laser realizuje to, co źródła promieniowania laserowego nie mogą zrobić w zakresie piko i nanosekund. Elektrony detalu potrafią wchłonąć energię ultrakrótkich impulsów świetlnych i przenieść je do atmosfery. Emitowane przy tym ciepło można precyzyjnie zlokalizować tak, że materiał paruje tylko w niewielkiej części – jeszcze przed tym zanim zostanie właściwie ogrzany. „Bez tych stref poddanych działaniu ciepła, wysoka temperatura w ogóle nie wpływałaby ujemnie na dany detal", wyjaśnia Alexander Renz. Tak więc nie ma żadnych plam, zabrudzeń ani zatarć.

Ra 0,1 µm na obrabiarce LACSERTEC 50 Shape z femtolaserem

Obróbka laserowa na zimno z ultrakrótkimi impulsami umożliwia ponowne uzyskanie dokładności w zakresie µm, a także jakości powierzchni wierzchniej do Ra 0,1 µm. Obróbce można poddać także metale ciężkie, ceramikę, szkło, a także chromowane materiały z tworzywa sztucznego. „Za pomocą LASERTEC 50 Shape obrabiamy wiele elementów, których obróbka była dotychczas możliwa tylko z zastosowaniem erozji", ocenia nową technologię Alexander Renz. To pozwala zaoszczędzić czas i pieniądze w procesie obróbki elektrod. „Poza tym chodzi tutaj o obróbkę bez większego nakładu siły i narzędzi, przez co możemy uzyskać takie same dokładności w procesie produkcji oraz wysoką powtarzalność dokładności komponentów."

Prosta obsługa dzięki inteligentnemu Software DMG MORI

LASERTEC 50 Shape dysponuje bardzo dokładnym systemem mocowania i ustalania punktu zerowego, a także optycznym systemem pomiarowym, takim jak sonda pomiarowa 3D, która zapewnia proste i nieskomplikowane ustawianie. „Kalibracja ma wsparcie cykli technologicznych DMG MORI", dodaje Alexander Renz. Przyjazny dla użytkownika, rozwijany przez firmę SAUER LASERSOFT Software okazał się również plusem dla niego.: „Moduły software, takie jak Setup Auto-Video ułatwiają nam znacznie pracę."

Inną zaletą LASERTEC 50 Shape jest nowy, wbudowany w standardzie Highdpeed Z-Shifter. Pokrywa on większe łatki i jest znacznie bardziej dynamiczny, przy jednocześnie zwiększonej dokładności, wyjaśnia Alexander Renz.: „Tym samym osiągamy lepszą jakość detali, w krótszym czasie."Właściwości LASERTEC 50 Shape mogą być wykorzystane przez HAIL-TEC na wiele różnych sposobów. Tak postępuje do przodu miniaturyzacja w elektronice. Coraz częściej, w platynach stosowane są ceramiczne materiały. „Przy wprowadzaniu form 3D możliwy jest stromy kąt nachylenia do 7°." Dalsze pole zastosowania Alexander Renz widzi w laserowym oznakowaniu za pomocą ultrakrótkich impulsów: „Możemy precyzyjnie oznaczać na przykład implanty oraz instrumenty chirurgiczne." Z tzw. Black Marking firma może dalej poszerzać spektrum zastosowania w technice medycznej.

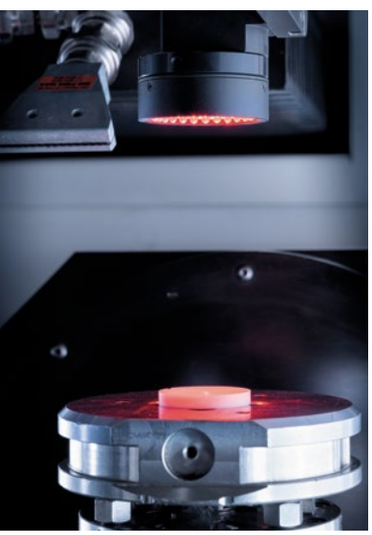
«

FAKTY NA TEMAT HAIL-TEC GMBH

+ Założona w 2004 roku w szwabskim mieście Hohenstein
+ 20 pracowników
+ Pierwszy producent kontraktowy w Niemczech, który dysponuje zdolnościami produkcyjnymi w zakresie obróbki laserowej „na zimno"

HAILTEC
MASSGESCHNITTENE LÖSUNGEN

HAIL-TEC GmbH
Gangstetten 2
72531 Hohenstein-Meidelstetten
Niemcy
www.ukp-laserabtragen.de



LASERTEC 50 Shape obrabia takie elementy, które dotychczas wymagały procesu erozji.

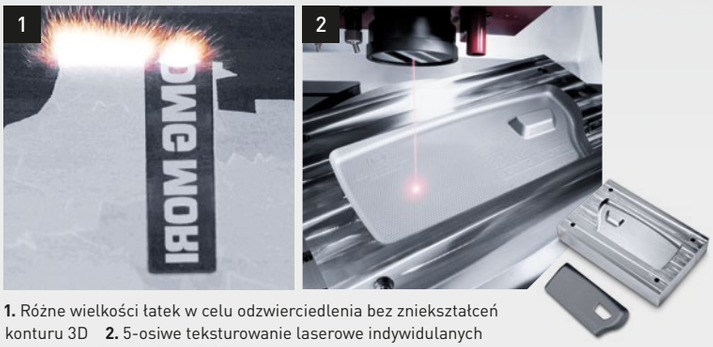
PREMIERA ŚWIATOWA 2019

LASERTEC 125 SHAPE

TEKSTUROWANIE LASEROWE 3D SWOBODNYCH POWIERZCHNI DETALI O WADZE DO 2.600 kg, OPCJONALNIE Z NAPĘDEM TANDEM-DRIVE

ZALETY

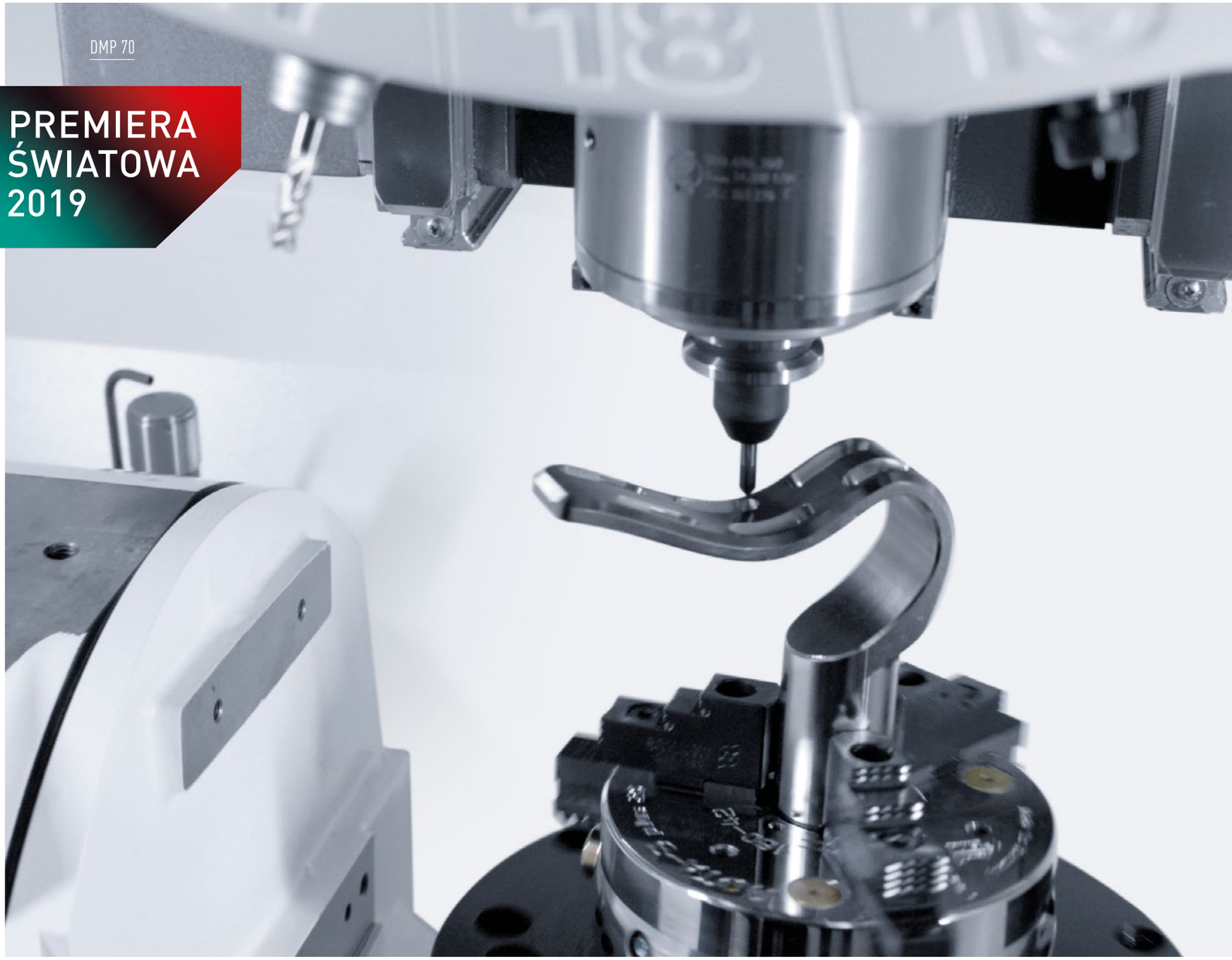
+ Duże detale o wymiarach ø1250 × 700 mm i wadze 2.600 kg, powierzchnia ustawcza < 19 m² (bez podestu)
+ Najnowocześniejszy laser typu włókno 100 W z przełączalną długością pulsu i częstotliwością 10 – 1.000 kHz
+ **NOWOŚĆ: Fast Scan Mode** do obróbki z prędkością do 4 m/s
+ **NOWOŚĆ: oś Z highspeed shifter** (opcja) do obróbki powierzchni 3D z prędkością do 4 m/s (teoretycznie 30 m/s)
+ Największa dokładność dzięki konstrukcji monoBLOCK i systemom pomiarowym smartSCALE- MAGNESCALE z rozdzielczością 0,005 µm w osiach liniowych
+ Nieograniczone możliwości projektowania indywidualnych struktur z płynnym „nakładaniem łatek" różnej wielkości
+ Całkowite sterowanie procesem z jednego pulpitu operatora z CELOS i zintegrowana aplikacją LASERSOFT 3D



1. Różne wielkości łatek w celu odzwierciedlenia bez zniekształceń konturu 3D **2.** 5-osiowe teksturowanie laserowe indywidulanych struktur powierzchniowych 3D

Pozostałe informacje na temat LASERTEC 125 Shape:
lasertec-shape.dmgmori.com

PREMIERA ŚWIATOWA 2019



DMP 70

PIONOWE CENTRUM OBRÓBKOWE HIGH-SPEED DO PRODUKCJI SERYJNEJ

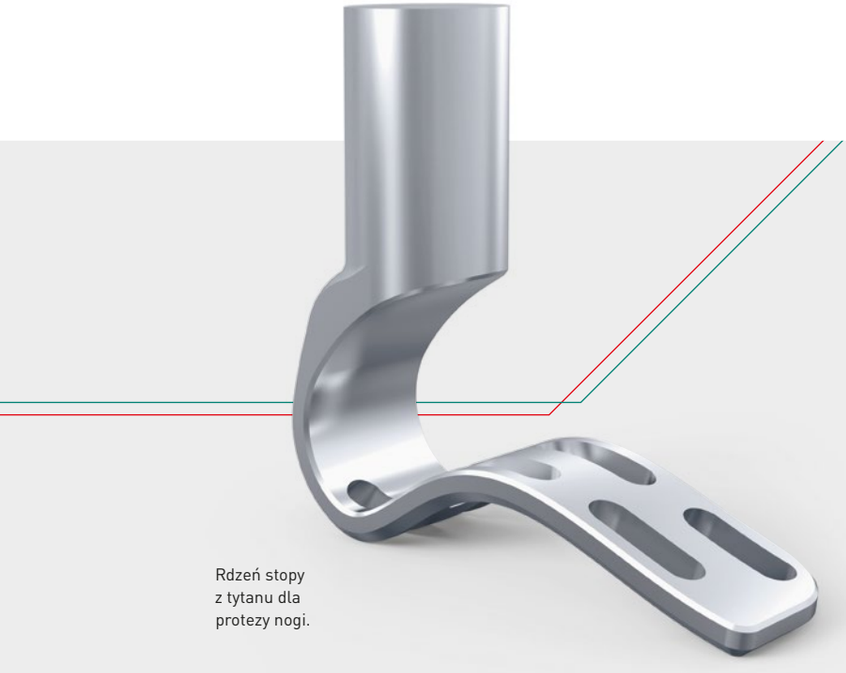
+ Detale o wadze do **400 kg, powierzchnia ustawcza: < 4,3 m²**, X/Y/Z = 700 × 420 × 380 mm
+ **5-osiowa obróbka symultaniczna** ze stołem Direct Drive: do 100 kg*
+ Wrzeciono Inline z **10.000 obr / min i 78 N m** w wersji standardowej, opcjonalnie **24.000 obr / min**, i 12 Nm lub 20 Nm (BT 30, SK 30*)
+ **Optymalne przygotowanie pod automatyzację,** możliwość podłączenia od strony lewej, prawej lub z przodu
+ **Dokładność pozycjonowania 5 µm** dzięki bezpośrednim systemom pomiarowym MAGNESCALE
+ **Przyspieszenie do 2 g** gwarantujące najkrótsze czasy wymiany narzędzia „od wióra do wióra" wynoszące 1,5 sek.
+ 15- lub 25*-pozycyjny magazyn narzędzi **toolSTAR***
+ **Konstrukcja gwarantująca bezpieczną** produkcję: pochyłe osłony w przestrzeni roboczej, centralnie ułożony transporter wiórów*, drzwi zabudowane wewnątrz i centralna konserwacja od tyłu obrabiarki

*opcja

DMP 70
z WH 3 CELL
< 10,7 m²
wraz z transporterem wiórów i zintegrowanym wewnętrznym doprowadzeniem chłodziwa IKZ 40 bar

WH 3 CELL DLA DMP 70

+ Magazyn dla **detali o wadze do 5,5 kg** (pojedynczy chwytak), **podwójny chwytak do 3 kg**
+ **Max. wymiary detali: 300 × 200 mm**
+ **Max. wysokość detalu:** 50 lub **100 mm** (w zależności od nośnika)
+ **8-lub 15-pozycyjny nośnik narzędzi** z powierzchnią użytkową 515 × 315 mm i wagą załadunku 20 kg



Rdzeń stopy z tytanu dla protezy nogi.

PAKIET MEDYCZNY

+ **Osłony ze stali nierdzewnej** w przestrzeni roboczej
+ **Wrzeciono Inline z 24.000 obr / min** i 20 Nm
+ Uchylno-obrotowy stół do **5-osiowej obróbki symultanicznej,** wraz z cyklem technologicznym DMG MORI 3D quickSET i ATC – Application Tuning Cycle
+ **25-pozycyjny** magazyn narzędziowy **toolSTAR**
+ Transporter wiórów i **IKZ 40 bar**
+ Pomiar narzędzi i sonda pomiarowa
+ **Pakiet do obróbki z olejem** wraz z urządzeniem do gaszenia pożaru

PROFESJONALNY SERWIS WRZECION

NAPRAWA WRZECION PRZEZ SERWIS PRODUCENTA DMG MORI Z GWARANCJĄ FUNKCJONALNOŚCI, W ATRAKCYJNYCH CENACH

Nikt nie zna serca obrabiarki tak dobrze, jak jego producent. Naprawiamy wrzeciona w atrakcyjnych cenach.

Dr. Christian Hoffart
Dyrektor Zarządzający, DMG MORI Spare Parts GmbH

Oferta najlepszych cen:
Tel.: +49 8171 817 4440, spindle@dmgmori.com

ZALETY

+ **Gwarancja uczciwych cen** za serwis wrzeciona
+ Ponad **2.000 wrzecion dostępnych na całym świecie!** Dostępność od ręki: ponad 96 %
+ **Dostawa wrzeciona nowego lub zamiennego w ciągu 24 godzin;** alternatywnie: niedrogie naprawy wrzeciona przez producenta w ciągu kilku dni roboczych
+ Nasi eksperci posiadający know-how producenta wymieniają i naprawiają wrzeciono korzystając tylko z **oryginalnych części zamiennych**
+ DMG MORI szybko i uczciwie rozwiąże wszystkie problemy związane z wrzecionami: **naprawa za pośrednictwem zewnętrznych dostawców często powoduje konieczność kolejnych wizyt serwisowych!**

36-MIESIĘCZNA GWARANCJA NA WSZYSTKIE WRZECIONA SERII MASTER, BEZ LIMITU GODZIN PRACY

+ **Współpraca technologiczna podstawą sukcesu**
+ **Vacrodur – nowy materiał stosowany do produkcji łożysk wrzecion**
+ **Obowiązuje od teraz** dla nowych obrabiarek z wrzecionami serii speedMASTER, powerMASTER, 5X torqueMASTER, compactMASTER i turnMASTER

NAJWAŻNIEJSZE WYDARZENIA

+ **Innovation Days, Chicago/USA:** 13. – 16. 05. 2019
+ **Wystawa Firmowa, Bergamo/IT:** 15. – 18. 05. 2019
+ **METALLOOBRABOTKA Moskwa/RU:** 27. – 31. 05. 2019
+ **50-lecie DMG MORI Schweiz/CH:** 12. – 14. 06. 2019
+ **Wystawa Firmowa Bielefeld/DE:** 04. – 07. 06. 2019
+ **Innovation Days, Iga/JP:** 09. – 13. 07. 2019

Magazyn – download:
magazin.dmgmori.com

P20180739_0119PL

IMPRESSUM: DMG MORI TECHNOLOGY EXCELLENCE _____ Magazyn dla klientów i osób zainteresowanych.
Wydawca i odpowiedzialny za treść: DMG MORI Global Marketing GmbH,
Antoniusstraße 14, DE-73249 Wernau, Tel.: +49 (0) 71 53 934 – 0, info@dmgmori.com
Nakład: 400.000 sztuk. Zastrzega się zmiany techniczne, dostępność produktów oraz sprzedaż w międzyczasie.
Obowiązują nasze ogólne warunki handlowe.

DMG MORI