

# OBERON®

KWARTALNIK INFORMACYJNO-TECHNICZNY

NUMER 03(20) 2004

**W EDM**

raport strona 16

**FREZARKI DO OBRÓBKI GRAFITU**

raport strona 32

**URZĄDZENIA DO POMIARU  
CHROPOWATOŚCI POWIERZCHNI**

raport strona 6

**TARGI EUROTOOL**  
rozpocznij od stoiska nr 15**Program Składu****OBERON**

bezpłatny dodatek



# OBRABIARKI

• frezarki • tokarki • centra obróbcze •

## Toolroom Mill

Frezarka sterowana numerycznie charakteryzująca się najlepszym wskaźnikiem pomiędzy ceną i techniką o parametrach mogących zadowolić szeroki krąg użytkowników

Dostępna dla polskich klientów za cenę od

**19.300\*, - €**



## VF-2 TR

5-osiowe frezarskie centrum obróbcze w atrakcyjnej na polskim rynku cenie

Dostępna dla polskich klientów za cenę od

**99,900\*, - €**

## VF-1D

4-osiowe frezarskie centrum obróbcze z 20 pozycyjnym magazynem narzędzi i przesuwami 508 x 406 x 508 (xyz)

Dostępna dla polskich klientów za cenę od

**45.900\*, - €**



**Quick Code**  
PROGRAMMING  
SYSTEM



## Abplanalp Consulting

02-954 Warszawa  
ul. Marconich 11/10  
tel. 0-22 858 94 78  
fax 0-22 642 50 77  
e-mail: abplanalp@abplanalp.com.pl



# FACTORY OUTLET

A Division of + Abplanalp

[www.abplanalp.com.pl](http://www.abplanalp.com.pl)  
[www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)

## Centrum Techniczne

02-979 Warszawa  
ul. Statkowskiego 25  
tel. 0-22 858 78 54  
fax 0-22 858 78 54  
e-mail: salon@abplanalp.com.pl



W naszym

## Centrum Technicznym

są stale eksponowane obrabiarki **HAAS**, regularnie prowadzone szkolenia oraz prezentacje.

Wykonujemy próbne obróbki detali klientów, przygotowujemy software oraz inne aplikacje.

Posiadamy w Polsce skład części zamiennych o wartości rzędu 75.000 €

W roku 2004 nowości firmy **HAAS** będziemy prezentować na targach:

## PLASTPOL

Kielce – maj

## MACHTOOL

Poznań – czerwiec

## EUROTOOL

Kraków – październik



# w numerze



Szanowni Państwo!

I już po wakacjach. Spędzane w kraju pozwoliły mnie i mojej rodzinie zahartować się przed zimą. Zimna woda Bałtyku i smagające po odkrytych częściach ciała wiatry, niosące piasek z plaży uodporniły nas na ewentualne chłody. Biada tym, co wycoczywali na południu Europy. Grypa pewna.

Kiedy z Grzegorzem Kuglerem tworzyliśmy pierwszy numer Forum Narzędziowego w roku 2000, sceptycy mówili o końcu tego rodzaju mediów, tzn. periodyków branżowych na rzecz komunikacji internetowej itp. Rok 2004 upływa nam na szczęście w branży w niezłej koniunkturze. Magazynu FN nie zamykamy po tym jubileuszowym 20 numerze. A czy będziemy bardziej ewoluowali w stronę e-biznesu? Pewnie za kilka lat tak będzie, póki co planujemy papierowy numer 25 w roku 2005.

Rynek stali narzędziowych i ich ceny nadal szaleją w Europie i świecie, ale dzięki wzmocnieniu złotówki nasi klienci nie czują, że cena za kilogram stali wzrosła aż tak bardzo. Ceny w Niemczech i Francji pewnie jeszcze trochę wzrosną do końca 2004 roku z uwagi na drożący złom i dodatki stopowe. W drugim kwartale za boom cenowy winiem rozwijające się Chiny. Ostatnio za przyczynę wzrostu cen podaje się wykupywanie złomu przez firmy z USA. Tona złomu za oceanem osiągnęła cenę ponad 400\$. Rynek wchłonął rezerwy złomu gromadzone latami. Skoro złom stał się poszukiwany, to jego wartość rośnie.

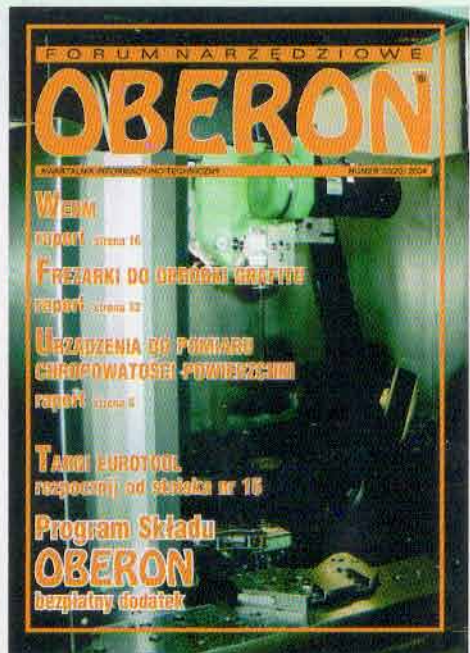
W bieżącym numerze FN, trzecim w tym roku, jak zwykle drukujemy raporty dotyczące drążarek drutowych i frezarek do obróbki grafitu. Widząc reklamy na targach MTP, mówiące o drutówkach tnących z szybkością 400 – 500 mm<sup>2</sup>/min zacząłem się zastanawiać, czy nasze piły nie tną za wolno. Tym bardziej, że po cieciu piłą nie można mówić o chropowatości Ra w µm, nierówności można mierzyć suwmiarką. Ale spokojnie, drążarki są szybkie, ale na piły można wrzucić większe „klocki”.

Jeżeli daleko było na targi do Kielc lub Poznania, zapraszamy na EUROTOOL do Krakowa. Wystawców będzie tyłu, że kawiarnia nie zmieściła się w hali, w miejscu gdzie była od kilku lat. Lata pracy zespołu ludzi organizujących jedne takie targi na południu Polski zaowocowały tym, że EUROTOOL na początku października w Krakowie przyciąga tłumy wystawców i gości. Więcej o targach na stronie [www.targi.krakow.pl](http://www.targi.krakow.pl)

Do zobaczenia od 6 do 8 października w Krakowie. Nasze stoisko (nr 15) będzie zdominowane w tym roku przez narzędzia ręczne do polerowania form i elektrowrzeciona z obrotami do 50.000 obr/min, wszystko z japońskiej firmy NSK Nakanishi INC.

*R. Dyrda*  
Robert Dyrda

ABPLANALP CONSULTING – reklama .....	str.2
Frezarki, tokarki i centra obróbcze	
OBERON – spis treści .....	str.3
OBERON – serwis informacyjny .....	str.4
Krótko	
POLITECHNIKA POZNAŃSKA – reklama .....	str.5
Oferta edukacyjna	
OBERON – raport .....	str.6
Raport dotyczący przyrządów do pomiaru chropowatości powierzchni	
FAKTOR – artykuł .....	str.7
Przyrządy do pomiaru chropowatości powierzchni serii SURFTEST firmy MITUTOYO	
ITA – artykuł .....	str.8
HOMMELWERKE – ponad 125 lat tradycji w metrologii	
RENISHAW – artykuł .....	str.10
Innowacyjne systemy pomiarowe przeznaczone dla obrabiarek sterowanych numerycznie	
RENISHAW – reklama .....	str.11
Sonda pomiarowa	
TARGI EUROTOOL KRAKÓW – reklama .....	str.12
Zaproszenie na targi	
METALWORK – reklama .....	str.13
Nowy serwis branży metalowej	
WIERTLA BAILDON – artykuł .....	str.14
Wiertła Baildon – nowości w ofercie	
TARGI EUROBLECH 2004 HANOWER – reklama .....	str.15
Zaproszenie na targi	
NITREX – reklama .....	str.15
Hartownie usługowe	
OBERON – raport .....	str.16
Raport dotyczący drążarek drutowych	
DECKEL MAHO GILDEMEISTER – artykuł .....	str.17
Obrabiarki to nasza specjalność	
AKEL EDM SERWIS – artykuł .....	str.18
Niedoceniona technologia	
APX Technologie – artykuł .....	str.20
Elektroerozyjne wycinarki drutowe FANUC	
APX Technologie – reklama .....	str.21
Osiem lat doświadczeń w produkcji eksportowej	
OBERON – reklama .....	str.21
Klucz do stali	
OBERON – reklama .....	str.21
System 3R – Głowica poziomująca 3HP do drążarek drutowych	
GALIKA – artykuł .....	str.22
Prosta, tania, wydajna: elektrodźwarka AGIEDRILL	
GALIKA – reklama .....	str.23
Oferta jubileuszowa	
AGIE CHARMILLES – artykuł .....	str.24
Nowa seria maszyn Charmilles – ROBOFIL 240 SL i 440 SL	
AGIE CHARMILLES – reklama .....	str.25
ROBOFORM 350/550 – kiedy komfort oznacza wydajność	
REICHENBACHER – artykuł .....	str.26
Centra obróbcze CNC na wiele sposobów	
REICHENBACHER – reklama .....	str.27
Seria ECO – zachwycająca, wizyjerska technika	
LABSTER – reklama .....	str.27
Obrabiarkowe systemy pomiarowe	
TRANSCORN – reklama .....	str.27
Nowej generacji druty Topas	
MACRO – reklama .....	str.28
DoAll - trziesz co chcesz	
ABPLANALP CONSULTING – reklama .....	str.29
Nowe, kompaktowe, 5-osiove, pionowe centrum obróbcze	
OBERON – wywiad .....	str.30
Rozmowa z Maciejem Owczarkiem - szefem PR firmy Radius	
ZAPbP – artykuł .....	str.31
ZAPbP – nietypowa produkcja	
OBERON – raport .....	str.32
Raport dotyczący frezarek do obróbki grafitu	
STROJIMPORT – reklama .....	str.33
Obrabiarki produkcji czeskiej i słowackiej, Tradycja Solidność Nowoczesność	
THOMSON – reklama .....	str.33
Oferta usług narzędziowych	



Na okładce:  
Imadło System 3R na drążarce AGIECUT PROGRESS, 76 MTP Poznań

AGIE CHARMILLES – artykuł .....	str. 34
Mikron H5M 300 – Optymalne rozwiązanie do obróbki materiałów twardych i wytwarzających pył	
UNIGRAPHICS SOLUTIONS – reklama .....	str.36
Oprogramowania SOLID EDGE i NX	
ABPLANALP CONSULTING – reklama .....	str.37
Linia uniwersalnych, 2-osioowych stołów obrotowych	
SANDVIK COROMANT – artykuł .....	str.38
Nowoczesna gospodarka narzędziowa	
IKB LEASING – artykuł .....	str.40
Dlaczego leasing?	
IKB LEASING – reklama .....	str.41
Czy Twój leasing pasuje do Twoich potrzeb?	
GALIKA – artykuł .....	str.42
Millitensil, czyli sprawozdanie „formę”	
Mgr. Inż. Henryk Zawistowski – artykuł .....	str.43
Punkty krytyczne projektowania form wtłuskowych cz.3	
OBERON – reklama .....	str.47
Aluminium	
OBERON – reklama .....	str.48
Stal narzędziowa jakościowa	

**Wydawca:**  
**OBERON® – Robert Dyrda**  
88-100 Inowrocław, ul. Cicha 15  
centrala: (052) 354-24-00  
tel./fax (052) 353-39-83  
fax (052) 35-800-90  
e-mail: [oberon@oberon.pl](mailto:oberon@oberon.pl)  
<http://www.oberon.pl>  
**Dyrektor:**  
Robert Dyrda  
**Adres Redakcji:**  
88-100 Inowrocław, ul. Cicha 15  
centrala: (052) 354-24-00  
tel./fax (052) 353-39-83  
fax (052) 35-800-90  
e-mail: [marketing@oberon.pl](mailto:marketing@oberon.pl)  
**Redaktor Naczelny:**  
Grzegorz Kugler  
tel./fax (052) 353-39-83 w. 39  
fax (052) 354-24-00  
kom. 0 601 895 483  
**Sekretarz Redakcji:**  
Monika Twaruzek  
tel./fax (052) 353-39-83 w. 35  
tel. (052) 354-24-00  
**Skład i naswietlenia:**  
TOTEM s.c.  
[www.totem.com.pl](http://www.totem.com.pl)

Redakcja nie odpowiada za treść artykułów sponsorowanych oraz ogłoszeń



# Krótko

## NOWE SZATY

Nie, nie nowe szaty króla. To tylko nasze Forum Narzędziowe ukazuje się z okazji jubileuszu w odnowionej szacie graficznej. Mam nadzieję, że spokojniejsza kolorystyka i coraz większa objętość spodoba się naszym szanownym czytelnikom. Nowy układ zawdzięczamy firmie TOTEM z Inowrocławia, składającej Forum Narzędziowe. Więcej o firmie na stronach [www.totem.com.pl](http://www.totem.com.pl)

## 76 MTP

Targi Poznańskie 2004 to około 15000 gości czyli 20% więcej zwiedzających, niż w roku 2003. Wystawiało się około 1000 firm z 28 krajów. Na naszym stoisku gościem podczas całych targów był dyrektor System 3R ze Szwecji, Görgen Jakobsson. Na zdjęciu stoi w środku. Z lewej Grzegorz Kugler, z prawej Robert Dyrda.



Nasz zespół pracował z poświęceniem nie zważając na to, że przebywanie w pracujących obrabiarkach może być niebezpieczne. Grzegorz Kugler np. wszedł niemal do tokarki. Ale nie było jakiej, bo targowej laureatki z FUM Poręba.



## Targowymi Złotymi Medalami uhonorowano wyroby:

1. Antyterrorystyczny robot SMR -100 EXPERT - PIAP, Warszawa
2. Tokarka CNC typ TRA 460 x 3m - Fabryka Urządzeń Mechanicznych „PORĘBA” Sp. z o.o., Poręba
3. Tokarka sterowana numerycznie CTX 210 FAMOT Pleszew S.A., Pleszew
4. Frezarka uniwersalna DMU 60T Speed DECKEL MAHO Pfronten GmbH, Niemcy, wystawca: DMG Polska Sp. z o.o., Pleszew



5. Tokarka sterowana numerycznie CKZ 42N, BA-ROSZ-GWIMET, Z.I.W. Sp. z o.o., Wodzisław Śląski
6. Uchwyt tokarski samocentrujący pneumatyczny typu 2500-400 Fabryka Przyrządów i Uchwytów „Bison-Bial” S.A., Białystok
7. Stół obrotowy sterowany numerycznie FND 320-s Instytut Technologii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej i Jarocińska Fabryka Obrabiarek JAFOS.A., Jarocin
8. Przetwornik liniowy Spherosyn i czytnik PD 8 Mill Newall Measurement Systems Ltd, Wielka Brytania, wystawca: EKONAFIT DRO s.c. wyłączny przedstawiciel na Polskę, Radom
9. Maszyna pomiarowa GageMax Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, Niemcy Wystawca: Carl Zeiss Sp. z o.o., Warszawa
10. Sonda pomiarowo - skanująca SP 25M, RENISHAW plc., Wielka Brytania. Wystawca: RENISHAW Sp. z o.o., Warszawa
11. System sterowania gospodarką narzędziową SANDVIK - COROMANT, Sandvik Coromant Polska Sp. z o.o., Warszawa. Wystawca: Sandvik Polska Sp. z o.o., Warszawa
12. Kurek kuto-spawany NOK/NOS DN 80 PN 260 Zakład Urządzeń Gazowniczych GAZOMET Sp. z o.o., Rawicz
13. Wagon sypialny 305 Ad, H. Cegielski- Fabryka Pojazdów Szynowych Sp. z o.o., Poznań
14. Ściernice cienkie do przecinania typ 41, Zakład Wytwarzania Artykułów Ściernych „Andre Abrasive Articles” Robert Andre, Koło

Podczas targów kwitło życie towarzyskie. Poznańska ITA w wolnych chwilach, niejako „po znajomości” wykonała nam pomiary chropowatości powierzchni stali 1.2311 drążonych różnymi gatunkami grafitu.



Na zdjęciu dr. Michał Wieczorowski (ITA)

Na zdjęciu poniżej p. Ewa Kłobukowska, Dyrektor Handlowy MEXPOL-TRADING namawia Grzegorza na targowe zniżki. Ona mu centrum z rabatem, on jej strony w FN z upustem. Ich rozmowa rozpoczęła się od tego, że w targowym FN nie było firmy MEXPOL-TRADING w naszym zestawieniu dostawców frezarek.



Przepraszamy tą drogą i przypominamy: MEXPOL-TRADING sprzedaje centra obróbkowe. Tel. kontaktowy 0-22 841-39-30

## SHELL



Po wypoczynku nad morzem jako pamiątki przywozimy czasem drobiazgi, kamyczki, muszki. My po wakacjach zaczęliśmy sprzedawać produkty z muszelką - płyny obróbkowe firmy SHELL. W naszej ofercie znajdują się tzw. produkty przemysłowe dla narzędziowni, nie paliwa. Sprzedajemy płyny do EDM SHELL MACRON, chłodziwa do obróbek wiórowych jak SHELL ADRANA, SHELL SITALA czy inne oleje np. nieemulgujące. Zapraszamy do współpracy.





Politechnika Poznańska,  
Instytut Technologii Materiałów  
Zakład Tworzyw Sztucznych

Sekretariat: Zakład Tworzyw Sztucznych  
ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań  
tel. (061) 665-2771 / 2394

zaoczne, specjalistyczne, dwusemestralne Studia Podyplomowe

### Konstrukcja Form Wtryskowych i Narzędzi do Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

Studia obejmują wiedzę z zakresu:

- ❖ materiałów polimerowych
- ❖ reologii przetwórczej
- ❖ konstrukcji form wtryskowych i oprzyrządowania
- ❖ projektowania CAD
- ❖ materiałów narzędziowych i wykonawstwa
- ❖ technologiczności form i innych narzędzi

Absolwenci Studiów na podstawie uzyskanych zaliczeń i obronionej pracy dyplomowej otrzymują dyplom ukończenia Studiów zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 września 2000 r. lub zaświadczenie ukończenia Studium w zależności od tego czy ukończyli studia wyższe czy też posiadają wykształcenie średnie.

Koszt Studiów: 5000 zł

Cena obejmuje uczestnictwo w wykładach, ćwiczeniach i projektach oraz materiały pomocnicze

Dodatkowe informacje: [www.put.poznan.pl](http://www.put.poznan.pl)

Zgłoszenia przyjmowane są do 30.09.2004.

Politechnika Poznańska,  
Instytut Technologii Materiałów  
Zakład Tworzyw Sztucznych



Sekretariat: Zakład Tworzyw Sztucznych  
ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań  
tel. (061) 665-2771

zaoczne, specjalistyczne, dwusemestralne Studia Podyplomowe

### Przetwórstwo Tworzyw Sztucznych i Gumy

Studia obejmują wiedzę z zakresu:

- ❖ materiałów polimerowych i ich zastosowań
- ❖ badań właściwości tworzyw sztucznych
- ❖ procesów przetwórstwa tworzyw
- ❖ symulacji procesów przetwarzania
- ❖ kontroli jakości wyrobów z tworzyw sztucznych
- ❖ konstrukcji wyrobów z tworzyw sztucznych
- ❖ recykling i regeneracja wyrobów z tworzyw sztucznych

Absolwenci Studiów na podstawie uzyskanych zaliczeń i obronionej pracy dyplomowej otrzymują dyplom ukończenia Studiów zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 września 2000 r. lub zaświadczenie ukończenia Studium w zależności od tego czy ukończyli studia wyższe czy też posiadają wykształcenie średnie.

Koszt Studiów: 4400 zł

Cena obejmuje uczestnictwo w wykładach, ćwiczeniach i projektach oraz materiały pomocnicze

Dodatkowe informacje: [www.put.poznan.pl](http://www.put.poznan.pl)

Zgłoszenia przyjmowane są do 30.09.2004.



# Przyrządy do pomiaru chropowatości powierzchni serii SURFTEST firmy MITUTOYO

Oczekiwanie zleceniodawcy, że założone przez konstruktora i technologa dokładności powierzchni zostaną zmierzone w sposób wiarygodny nie jest dla nikogo z Państwa niczym nowym ani zaskakującym. Również dbałość o poziom jakości wykonania skłania nas coraz częściej do sprawdzania czy w trakcie założonego procesu technologicznego uzyskaliśmy oczekiwaną chropowatość obrabianych powierzchni. Wyklucza to w sposób oczywisty wszelkie metody „na oko”. Poniżej zwracamy uwagę Państwa na 3 przyrządy z naszej oferty umożliwiające realizację takich zadań pomiarowych.



SURFTEST-201 - jest przenośnym, łatwym w obsłudze przyrządem przeznaczonym do pracy w warunkach warsztatowych. Umożliwia pomiar 19 parametrów chropowatości.

**Uwaga!** Zakres pomiarowy dla  $Z=350\mu\text{m}$ , a minimalny odcinek na jakim możliwe jest dokonanie pomiaru wynosi 1,25 mm. Parametry pomiaru dobiera się w zależności od potrzeb technologii. M.in. możliwy jest wybór: długości i liczby odcinków pomiarowych, norm wg których realizowany będzie pomiar, profilu (do wyboru P lub R), powiększenia, filtra oraz prędkości posuwu pomiarowego. Bardzo ważne: pomimo wielu możliwości ustawień przyrząd zachowuje znakomitą łatwość obsługi.

W ostatnim czasie MITUTOYO dodało do oferty wersję przyrządu oznaczoną SJ-201 S z funkcją posuwu poprzecznego końcówki pomiarowej. Daje to możliwość pomiaru chropowatości w kierunku osiowym na krótkich, trudno dostępnych odcinkach części walcowych. Możliwe jest także wyposażenie posiadanego już przyrządu SJ-201P w nową głowicę z posuwem poprzecznym. Przyrząd umożliwia zapamiętanie do 10 wyników pomiarów w celu dalszej obróbki.

Wyniki pomiarów mogą być zarchiwizowane z użyciem Mini-Processora DP-1HS i wydrukowane, albo z użyciem dedykowanej drukarki wydrukowane lub poprzez RS-232 przesłane do PC.

Dodatkowe wyposażenie jak specjalne końcówki pomiarowe, system mocowań np. na wysokościomierz pozwala realizować różne nietypowe zadania pomiarowe.



Drugi z polecanych przyrządów – SURFTEST-301 jest urządzeniem bardziej zaawansowanym, pozwala na pomiar 25 parametrów chropowatości i nośności. SJ-301 oferuje też więcej możliwości wyboru parametrów pomiaru niż SJ-201. Wartości pomiarowe i prezentowaną grafikę /np. zarys powierzchni/ odczytujemy na dużym wielofunkcyjnym wyświetlaczu LCD.

Funkcje pomiarowe i wszelkie parametry wybieramy bezpośrednio dotykając wyświetlacza, na którym otwieramy kolejne „okna” jak w Windows. System „Touch-Panel” znacznie więc ułatwia i przyspiesza obsługę urządzenia.

Istotną różnicą w stosunku do SJ-201 jest także wbudowana drukarka umożliwiająca szybki i czytelny wydruk wyników pomiaru i stosowanych parametrów. Przyrząd wyposażony jest także w złącze karty pamięci umożliwiającej archiwizację danych oraz wyliczanie podstawowych parametrów statystycznych i złącze RS 232C. Opracowanie zmierzonych wartości odpowiada międzynarodowym standardom: DIN, ISO, ANSI, i JIS.

Podobnie jak w przypadku SJ-201 od tego roku oferujemy również wersję SJ-301 oznaczoną SJ-301S, wyposażoną w głowicę z napędem poprzecznym.

Uzupełnieniem obu prezentowanych przyrządów jest oprogramowanie do analizy chropowatości SURFPAK-SJ.

Natomiast do bardziej zaawansowanych zadań pomiarowych polecamy przyrządy serii 400, tzn. SURFTEST SJ-401 i SJ-402.

## Przyrządy te charakteryzuje:

- wysoka rozdzielczość  $-0,00125\mu\text{m}$ ,
- zakres dla osi X: 25 mm /SJ-401/ lub nawet 50 mm /SJ-402/
- zakres pomiarowy  $800\mu\text{m}$  dla osi Z,
- możliwość pomiarów metodą „bez ślizgacza”
- analiza do 60 parametrów chropowatości,
- definiowalna prędkość pomiaru i powrotu
- intuicyjna, niezwykle łatwa jak dla tej klasy przyrządu obsługa
- dobra cena

Co istotne można do tych przyrządów stosować bardzo szeroką gamę igieł pomiarowych z przyrządów wyższej, laboratoryjnej serii. Umożliwia to realizację szeregu naprawdę trudnych zadań pomiarowych, np. pomiar chropowatości wewnątrz małych otworów, na powierzchni ewolwenty kół zębatych, na dnie głębokich rowków itp.

Panel sterowania i analizy zastosowano analogiczny jak w SJ-301, tzn. z ekranem dotykowym Touch-Panel, gdzie funkcje pomiarowe i ustawienia parametrów wybieramy bezpośrednio dotykając wyświetlacza, na którym otwieramy kolejne „okna” jak w Windows. SURFTEST serii SJ-400 przy wszystkich parametrach urządzenia stacjonarnego zachowuje jednocześnie zalety przyrządu przenośnego, m.in. dużą odporność na warunki warsztatowe.

Na koniec jeszcze raz chcielibyśmy podkreślić znaczną łatwość obsługi i dużą swobodę doboru parametrów pomiaru oraz – co dla użytkownika przecież ważne - trwałość przyrządów w warunkach warsztatowych i bardzo korzystną w stosunku do możliwości, cenę.

Bardzo długa lista referencyjna sprzedanych przyrządów świadczy o tym, że o prezentowanych zaletach przekonało się już naprawdę wielu naszych klientów.

**ZAPRASZAMY DO ODWIEDZENIA NASZEJ WYSTAWY NA:  
IV TARGACH PRZEMYSŁOWEJ TECHNIKI POMIAROWEJ  
CONTROL-TECH  
W DNIACH 22-24.09.2004  
TARGI KIELCE, UL. ZAKŁADOWA 1, KIELCE.  
PAWILON B, STOISKO B5**

**FAKTOR**  
CENTRUM TECHNIKI POMIAROWEJ

CENTRUM TECHNIKI POMIAROWEJ  
FAKTOR  
Piotr Pachczyński  
64-800 Chodzież, ul. Jagiellońska 26, tel./fax (067) 282 99 20  
[www.phufaktor.com.pl](http://www.phufaktor.com.pl)



# Raport

## Przyrządy do pomiaru chropowatości powierzchni

Ze wszystkich dziedzin metrologii wielkości geometrycznych pomiary nierówności powierzchni w uproszczeniu popularnie zwane pomiarami chropowatości powierzchni uważane są przez wiele osób za najtrudniejsze, najbardziej skomplikowane, a czasem wręcz tajemnicze lub przerażające. Na pytanie dlaczego, odpowiadają oni, że: „...pomiar np. średnicy wałka czy otworu jest prosty, a interpretacja wyniku oczywista. A chropowatość? Co to znaczy mierzyć chropowatość, jak zaraz potem pojawia się jakieś Ra, odcinek elementarny, filtry i kto tam wie co jeszcze.” Ale proszę mi wierzyć - nie taki diabeł straszny jak go malują.

Skąd się bierze chropowatość? Jest naturalnym stanem każdej powierzchni, a natura pozostawiona samej sobie z pewnością swoje twory będzie czynić chropowatymi. Aby zmniejszyć chropowatość, należy zatem zredukować brak porządku, a to wymaga włożenia pracy. Tą pracą w budowie maszyn jest obróbka.

Dlaczego chropowatość jest taka istotna? Kilkadziesiąt lat temu uważano, że w sensie fizyki chropowatość jest problemem drugorzędowym i zakładano, że w problemach inżynierskich nigdy nie będzie odgrywać nie tylko roli pierwszoplanowej, ale w ogóle istotnej. Czas pokazał, że rzeczywistość okazała się zupełnie inna. I to z dwóch powodów. Po pierwsze, chociaż jest to może zagadnienie drugiego rzędu, to rozciąga się na wszystkie gałęzie działalności człowieka łącznie na przykład ze sportem i medycyną. Po drugie natomiast problemy nazywane pierwszorzędowymi zostały już rozwiązane, pora teraz na drugorzędowe. Nie jest bowiem problemem zbudowanie silnika spalinowego. Problem zaczyna się dopiero wtedy, kiedy chcemy, aby działał on przez setki tysięcy kilometrów i zużywał jak najmniej paliwa. Stąd coraz częściej produkowane elementy mają struktury geometryczne powierzchni wytwarzane pod konkretne zastosowania, a analiza nierówności na nich występująca jest co najmniej tak samo istotna jak analiza wymiarów geometrycznych.

A zatem - skoro w świetle norm dotyczących jakości i wymagań klientów nie uda nam się uciec od pomiarów chropowatości, warto się z nimi zaprzyjaźnić, a przynajmniej na początku poznać kto i co może w tej dziedzinie zaoferować.

dr. Michał Wieczorowski

Nazwa firmy	Oferowana marka	Nr telefonu	E-mail	Strona www	Przyrządy do pomiaru chropowatości	
					stacjonarne	przenośne
Carl Zeiss Sp. z o.o.	Mahr	(022) 881 02 49	imt@zeiss.pl	www.zeiss.pl	X	X
Faktor-Piotr Pachczyński	Mitutoyo - Surftest	(067) 282 99 20	faktor@phufaktor.com.pl	www.faktor.net.pl	X	X
ITA K. Pollak, M. Wieczorowski Sp. J.	Hommelwerke	(061) 843 63 44 (061) 843 10 60	info@ita-polska.com.pl	www.ita-polska.com.pl	X	X
Oberon Warszawa	Wilson-Wolpert	(022) 877 15 54	oberon@oberon.com.pl	www.wilsonwolpert.com	X	X



# HOMMELWERKE

– ponad 125 lat tradycji w metrologii

dr inż. Michał Wieczorowski

Firma HOMMELWERKE GMBH od ponad 125 lat jest aktywna na rynku przyrządów pomiarowych. Założyciel firmy, Herman Hommel był orędownikiem hasła „Jesteśmy dokładniejsi”, które przyświeca do dziś wszelkim jej poczynaniom. HOMMELWERKE specjalizuje się w produkcji precyzyjnych przyrządów metrologicznych do pomiaru chropowatości, błędów kształtu, współpracy obustronnej kół zębatych oraz specjalnych stanowisk pomiarowych.

Bardzo istotną dziedziną działalności firmy są przyrządy do pomiaru chropowatości powierzchni. Zakres produkcji obejmuje zarówno proste, przenośne przyrządy do pomiaru podstawowych parametrów chropowatości powierzchni jak i rozbudowane, wielozadaniowe stacjonarne stanowiska do głębokich analiz laboratoryjnych. Wszystkie te urządzenia cechuje niespotykana w tego rodzaju przyrządach odporność na ciężkie warunki przemysłowe, mogą być stosowane zarówno w warunkach produkcyjnych jak i laboratoryjnych.

Zacznijmy od najmniejszego przyrządu – T500.

Jest on idealnym partnerem dla dokładnych i wiarygodnych pomiarów chropowatości powierzchni. Cechuje go łatwa obsługa, odporność na warunki halowe i ergonomiczna budowa dopasowana do dłoni mierzącego operatora. Jego dokładność niewiele ustępuje przyrządom stacjonarnym. Oblicza parametry Ra, Rz i Rt według ISO, DIN i JIS. Ma maksymalny zakres pomiarowy 120 mikrometrów. Pozwala mierzyć na trzech odcinkach pomiarowych: 1,5 4,8 i 15 mm przy odcinkach elementarnych 0,25 0,8 i 2,5 mm. Posiada filtr cyfrowy Gaussa i pamięć 125 wyników pomiarów oraz funkcję zwłoki czasowej wyzwalającą pomiar po kilku sekundach od naciśnięcia przycisku Start. Waży jedynie 330 g, zasilany z baterii – przenośny. Wyposażony w specjalną elektronikę oszczędzającą energię i złącze RS232. Ma możliwość komunikacji z drukarką P510 i programem komputerowym Turbo DATAWIN.

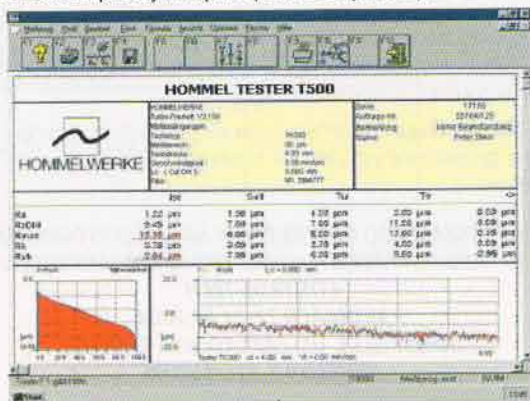


Drukarka przenośna P510 pracuje na zasilaniu własnym lub zewnętrznym. Dodatkowo może służyć jako zasilacz dla T500. Pozwala na dokumentację parametrów, warunków pomiaru i profilu.



Oprogramowanie Turbo DATAWIN pracuje w środowisku Windows.

Cechuje się łatwą i przejrzystą obsługą, ma możliwość bezpośredniej komunikacji z Wordem i Excelem. Umożliwia kompleksową analizę profilu (zoom, wycinanie itp.) oraz oblicza ponad 100 parametrów P, R i W wg. DIN, ISO i JIS. Daje również możliwość tworzenia profesjonalnych raportów z wyników pomiaru.



Numer większy od T500 jest HOMMEL TESTER T1000 występujący w dwóch wersjach elektroniki: basic, i wave. Jest to prawdziwy klasyk wśród przyrządów do pomiaru chropowatości. W swojej starszej wersji stał się chyba

najpopularniejszym przyrządem do pomiaru chropowatości w naszym kraju. Nowa wersja do zalet starej dodała nowe, bardzo ułatwiające pracę.

Poprzez duży wyświetlacz graficzny, 240 x 160 pixeli wyświetla on w czasie pomiaru wszystkie informacje (np. warunki pomiaru, rodzaj głowicy, stan akumulatora itp.). Akumulator na bazie Ni pozwala wykonać do 1000 pomiarów bez ładowania. Przyrząd ma bardzo wysoką dokładność i rozdzielczość 10 nm. Jest wyposażony w 14 bitowy przetwornik A/C. Dzięki automatycznemu rozpoznawaniu głowicy jest przyrządem typu „Włącz i mierz”, bez konieczności wnikliwego studiowania instrukcji. Ergonomiczny w użytkowaniu, łatwe i szybkie ustawianie i programowanie zapewnia mała klawiatura i pokrętko. Szybkie i elastyczne wykorzystanie dzięki 5 programom pomiarowym z dowolną nazwą nadawaną przez użytkownika. Pamięć danych obejmuje 999 pomiarów i 200 profili. Ma możliwość obliczania około 40 parametrów zgodnie z normami DIN, ISO, JIS, SEP i metodą motywów. Posiada wszystkie znormalizowane odcinki elementarne. Szybką i pewną klasyfikację wyników ułatwiają 3 lampki tolerancyjne. Komunikację ze światem zewnętrznym zapewnia złącze RS232 i bezprzewodowe złącze IRDA. Przenośne dokumentowanie wyników umożliwia wbudowana drukarka graficzna. Ma możliwość współpracy z programem komputerowym Turbo DATAWIN. Stacja ta daje wygodniejszy transfer danych, większą pamięć programów, profili i wyników pomiarów.



T1000 wave posiada wszystkie cechy HOMMEL TESTER T1000 basic, a ponadto posiada wbudowaną stację kart PCMCIA zapewnia przenośny pomiar falistości (mierzy i oblicza parametry W i P). Wyposażony jest w jednostkę napędową wawelinę 20, która ma dokładną prowadnicę o prostoliniowości lepszej od 0,2µm na 20mm. Wawelinę 20 posiada też zmotoryzowaną regulację położenia głowicy +/- 2mm i justowanie mechaniczne pokrętkiem.

Przyrząd ten ma możliwość dokonywania pomiarów głowicami bez ślizgacza o zakresie do +/- 300 µm. Idealnie nadaje się do pomiarów falistości i zużycia. Wszystkie wersje T1000 pracują jako przenośne. W zależności od wersji można do nich podłączyć wszystkie głowice zarówno bez ślizgacza jak i z jednym lub dwoma ślizgaczami produkowane przez HOMMELWERKE. Praca T1000 polega na wybraniu





klawiszem menu jednego z pięciu programów pomiarowych i uruchomienia pomiaru klawiszem START. Mierzony profil pokazywany jest na bieżąco w trakcie pomiaru.

Najbardziej zaawansowanym metrologicznie stykowym przyrządem firmy HOMMELWERKE jest HOMMEL TESTER T8000.

Stanowisko na nim oparte składa się z jednostki obliczeniowo – sterującej (komputer), płyty granitowej, kolumny z pochyleniem, jednostki napędowej, głowicy i ewentualnego wyposażenia dodatkowego. Budowa modułowa zapewnia elastyczność i łatwe zastosowanie do różnych aplikacji. Jednostka obliczeniowa oparta o komputer PC zapewnia sterowanie częścią mechaniczną i przetwarzanie zebranych danych pomiarowych za pomocą oprogramowania Turbo pracującego w środowisku Windows do analizy chropowatości, konturu i topografii pozwala na zapisywanie, analizę, obliczanie prezentację graficzną i archiwizację wyników pomiarów. Komfort obsługi zapewnia tu interfejs graficzny z symbolami i ikonami. Umożliwia stworzenie strony z raportem o dowolnym wyglądzie. Praca odbywa się poprzez menu z klawiszami funkcyjnymi i wyborem myszką. Pozwala na wygodne justowanie głowicy, umożliwia analizę profilu (zoom, wycinanie) i obliczanie kilkuset parametrów chropowatości, falistości i profilu niefiltrowanego według wszystkich uznawanych norm. Można stworzyć dowolną liczbę programów i raportów. Oprogramowanie jest elastyczne dzięki indywidualnym ustawieniom w programach. Posiada szybką funkcję pomocy, wbudowaną statystykę oraz opcję CNC umożliwiającą automatyzację pomiarów. Jest kompatybilne z wszystkimi drukarkami zainstalowanymi pod Windows'em. Pozwala na analizę Fouriera oraz prostą i szybką łączność z innymi aplikacjami Windows. Daje ponadto opcję integracji T8000 z siecią komputerową.

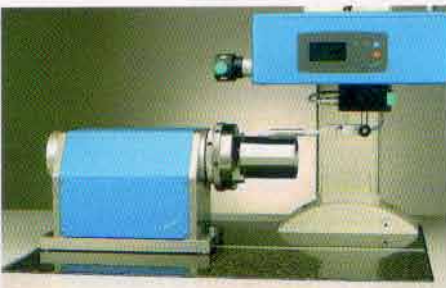
Do elektroniki można podłączyć jednostki napędowe 20, 60, 120 i 200 mm, z czego jednostka 20 mm jest przenośna a pozostałe stacjonarne. Jednostki 60, 120 i 200 są dostępne w trzech klasach:

- basic – do wszystkich standardowych zastosowań
- advanced – do pomiarów chropowatości i konturu (z linią inkrementalnym w osi x)
- top – do pomiarów o wysokiej dokładności chropowatości i konturu (z linią inkrementalnym o bardzo wysokiej rozdzielczości w osi x)

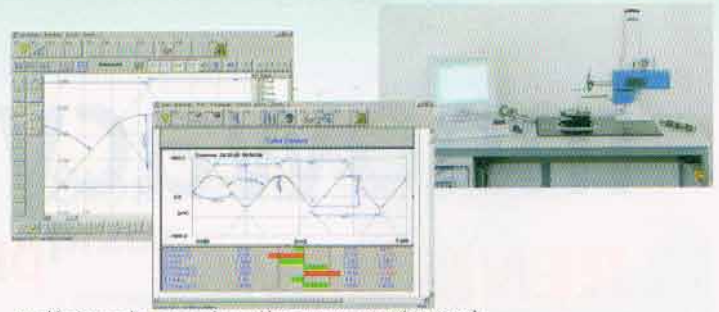
Wszystkie jednostki napędowe mają prostoliniowość 0,2 do 0,8  $\mu\text{m}$  na całej długości, pozwalają na pracę z głowicami do konturu i chropowatości i zapewniają zmianę głowicy bez żadnych dodatkowych narzędzi. Mają możliwość pomiarów przy głowicy obróconej o 90° wokół pionu i poziomym, jak również do góry nogami. Głowice zakłada się z przodu jednostki napędowej lub pod nią. Wyświetlacz na jednostce informuje o położeniu i statusie. Opcją jest Waverotor – jednostka napędowa obrotowa do pomiaru po obwodzie.

Kolumny pomiarowe występują w wersjach o zakresie 400 i 800 mm. Są dostępne jako ręczne, zmotoryzowane i CNC. Posiadają kilka prędkości przesuwu, stabilizację i dokładny przesuw, oraz opcję automatycznego dojazdu do przedmiotu (bezpieczne ustawianie wysokości, pełna ochrona głowicy przed uszkodzeniem).

Pochylenie jednostki napędowej na kolumnie może być ręczne jako pochylenie zgrubne +/- 45° i dokładne +/- 5°. Pochylenie to może być również realizowane automatycznie do pracy w systemach CNC.



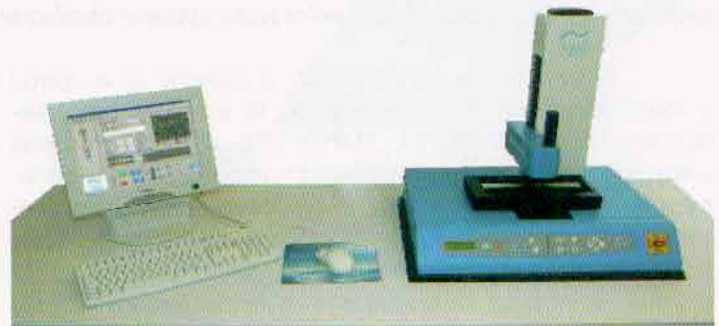
Analogicznie wyglądający T8000 może być w wersji do pomiaru konturu i ma wtedy zakres pomiarowy pionowy do 50 mm.



Przykładowe okno z pomiarami konturu prezentuje rysunek.

Najnowsza wersja oprogramowania Turbowave umożliwia pomiar chropowatości i konturu jednocześnie. Wśród opcji dodatkowych znajduje się między innymi automatyczny stolik do pomiaru topografii i cały zestaw głowic pomiarowych do najróżniejszych aplikacji.

Tyle o przyrządach stykowych. Wśród tych, które mierzą nie dotykając badanej powierzchni na uwagę zasługuje przyrząd WAVESPEED 1010. pozwala on na bezstykowe, szybkie, łatwe i elastyczne pomiary chropowatości i topografii powierzchni.



Jest on produkowany w dwóch wersjach: jedno- i dwusensorowej. W wersji z jednym sensorem laserowym triangulacyjnym ma zakres pionowy 10 mm przy rozdzielczości 1  $\mu\text{m}$  i zdecydowanie bardziej niż do chropowatości nadaje się do odwzorowywania drobnych kształtów. Natomiast wersja dwusensorowa posiada dodatkowo współosiowy sensor światła białego, o zakresie pionowym 300  $\mu\text{m}$ , rozdzielczości 10 nm i wielkości plamki 2  $\mu\text{m}$ . Typowe zastosowania takiego przyrządu to płyty warstwowe i materiały meblowe oraz nowoczesne produkty wykonywane z wielu różnych materiałów, takich jak guma, tworzywa sztuczne, sztuczna skóra, naturalna skóra. Wyrób finalny musi mieć tu powtarzalny wygląd, strukturę i odczucie dotyku, a charakterystyka topograficzna jest jedyną metodą uzyskania takiej informacji. Inną aplikacją są tekstylia, gdzie nowe wyroby pokazują coraz ciekawsze zastosowania tekstyliów technicznych. WAVESPEED 1010 służy tu również do zliczania liczby włókien i mikrowłókien na pewnym obszarze. Można go stosować także w dermatologii do badań i rozwoju produktów farmaceutycznych, których skuteczność działania sprawdza się na skórze człowieka. Przyrządy tego typu można też wykorzystywać w przemyśle tradycyjnie zdominowanym przez pomiary stykowe. W motoryzacji, szczególnie zainteresowanej pomiarami nierówności, używa się go do analizy tulei cylindrowych i blach karoseryjnych aby móc opisać funkcję złożonej struktury powierzchni. WAVESPEED 1010 jest również idealny do monet, papieru, skóry i metalu.

Działalność firmy HOMMELWERKE nie ogranicza się tylko do produkcji przyrządów, rozszerzane jest również na usługi. W tym zakresie nasza firma ITA jako wyłączne przedstawicielstwo w Polsce prowadzi serwis gwarancyjny i pogwarancyjny oraz instalacje, uruchomienia, doradztwo i szkolenia w pełnym zakresie.

Wyłączny przedstawiciel  
FIRMY HOMMELWERKE na Polskę

ITA sp.j.

ul. Świerzawska 1, 60-321 Poznań  
tel. (061) 87-111-71, 84-363-44, fax 84-310-60  
e-mail: info@ita-polska.com.pl  
www.ita-polska.com.pl





# Innowacyjne systemy

## RENISHAW przeznaczone dla obrabiarek

apply innovation™

*RENISHAW oferuje systemy umożliwiające znaczne zwiększenie produktywności obrabiarek poprzez monitorowanie i korekcję wymiarów narzędzi oraz eliminację konieczności przeprowadzania pomiarów i kontroli poza obrabiarką wybranych wymiarów przedmiotów obrabianych. Pomiary narzędzi i przedmiotów wykonywane są automatycznie, w trakcie realizacji programu technologicznego. Różnorodność systemów pomiarowych pozwala na dobranie rozwiązania optymalnego pod względem możliwości w zależności od typu obrabiarki i zadań pomiarowych. Zastosowanie systemów RENISHAW pozwala zredukować liczbę braków oraz zwiększyć produktywność posiadanych obrabiarek o 70 do 90 %. Zastosowanie automatycznego pomiaru narzędzi i przedmiotu umożliwia pracę w systemie 3. zmianowym i pełne wykorzystanie obrabiarki w cyklu produkcyjnym.*

Systemy pomiarowe RENISHAW zbudowane są w oparciu o sondy elektrostatyczne i tensometryczne. W przypadku sond elektrostatycznych (MP10, OMP40, RMP60, LP2) wychylenie trzpienia sondy powoduje otwarcie obwodu elektrycznego, a sondy tensometryczne (MP700) zmianę napięcia wyjściowego mostka tensometrycznego z kompensacją temperatury. Sonda tensometryczna działa z powtarzalnością  $\pm 0.25 \mu\text{m}$  (2 sigma), elektrostatyczna  $\pm 1 \mu\text{m}$  (2 sigma). Sondy są częściami składowymi systemów pomiaru narzędzi i przedmiotów.

System pomiaru RENISHAW składa się z sondy zamontowanej w przestrzeni roboczej obrabiarki, interfejsu dostosowującego sygnał do postaci akceptowanej przez układ sterowania oraz oprogramowania zainstalowanego w układzie sterowania. Oprogramowanie ma postać podprogramów (makr), które mogą być włączane w program technologiczny. Pomiar narzędzi umożliwia monitorowanie ich zużycia, a w połączeniu z oprogramowaniem RENISHAW, automatyczne korygowanie wartości korekcji (offsetów) poszczególnych narzędzi. Pomiar przedmiotu umożliwia modyfikację położenia układu współrzędnych związanego z przedmiotem oraz kontrolę jego wymiarów pomiędzy kolejnymi operacjami i po obróbce. Systemy RENISHAW mogą być stosowane zarówno na obrabiarkach nowych, jak i już użytkowanych. RENISHAW oferuje oprogramowanie dla większości układów sterowania producentów takich jak FANUC, SIEMENS, HEIDENHAIN, HAAS, MAZAK.

Sondy służące do pomiarów narzędzi można podzielić na dwie grupy: dotykowe i bezdotykowe. Sondy dotykowe charakteryzują się tym, że wymiary mierzonych narzędzi ustalane są na podstawie zetknięcia narzędzia z trzpieniem pomiarowym sondy. Powtarzalność pomiaru to  $\pm 1 \mu\text{m}$  (2 sigma). Systemy bezdotykowe oznaczone są symbolem NC (ang. Non Contact) i nie wymagają zetknięcia narzędzia z elementami sondy w celu pomiaru jego geometrii. Zamiast trzpieni pomiarowych wyposażone są w diodę laserową emitującą wiązkę o średnicy 0.2 mm, która z nadajnika kierowana jest do odbiornika. Maksymalna odległość odbiornika od nadajnika wynosi 5 m (system NC4 - na zdjęciu). Systemy tego typu umożliwiają pomiary cechujące się powtarzalnością  $\pm 0.1 \mu\text{m}$  (2 sigma) narzędzi od 0.2 mm oraz kontrolę zużycia narzędzi o średnicach 0.1 mm. Pomiar może odbywać się w dowolnym miejscu wiązki. Mimo zastosowania zaawansowanej technologii optycznej, sondy NC odporne są na zanieczyszczenia w postaci wirów i chłodziwa.



Bezdotykowy system pomiaru narzędzi NC4

Przykładowe wyposażenie centrów frezarskich to sondy dotykowe TS27R (pomiar narzędzi) i MP10 (pomiar przedmiotu). Ramiona HPMA przeznaczone są do stosowania na tokarkach sterowanych numerycznie i służą do automatycznego pomiaru narzędzi różnego typu, również narzędzi napędzanych na tokarkach sterowanych numerycznie. Dla szlifierek CNC przeznaczone są sondy LP2 i LP2H, które mocowane są na stole szlifiarki i służą do pomiarów średnicy tarczy ścierniej. Systemy pomiarów przedmiotu stosowane w elektrodrążarkach wyposażonych w magazyn narzędzi pozwalają na precyzyjne zorientowanie zamocowanego przedmiotu. RENISHAW wykonuje sondy spełniające indywidualne potrzeby producentów obrabiarek oraz użytkowników. Konstrukcje te są opracowywane i wykonywane przez Dział Produktów Specjalnych.

Oprogramowanie przeznaczone do pomiarów narzędzi umożliwia określanie wymiarów narzędzi takich jak frezy palcowe, tarczowe, wiertła, wytaczaki, głowice frezarskie oraz noże tokarskie różnych typów. W przypadku systemów NC, możliwe jest również sprawdzanie kształtów narzędzi takich jak frezy kształtowe i narzędzia specjalne (wytaczaki jedno i dwustrzowe). Podstawową funkcją oprogramowania jest automatyczna zmiana wartości korekcji (offsetu) narzędzia. Umożliwia to eliminację braków od pierwszego wykonanego przedmiotu oraz zwiększenie wydajności obróbki poprzez skrócenie czasów ustawczych oraz przygotowawczo-zakończeniowych, a także maksymalne wykorzystanie dopuszczalnego czasu pracy narzędzi poprzez wyznaczenie dopuszczalnej tolerancji zużycia dla poszczególnych narzędzi.



# pomiarowe sterowanych numerycznie

W celu umożliwienia pełnej kontroli procesu obróbki, RENISHAW oferuje systemy przeznaczone do pomiarów wymiarów i położenia przedmiotu obrabianego w układzie współrzędnych maszyny. Systemy umożliwiające pomiary przedmiotu składają się z sondy mocowanej we wrzecionie (centra frezarskie) lub głowicy narzędziowej (tokarki i centra tokarskie) oraz interfejsu umożliwiającego komunikację z układem sterowania obrabiarki.

Wszystkie sondy przeznaczone do pomiarów przedmiotów obrabianych zasilane są standardowymi bateriami pozwalającymi na ciągłą pracę (5% czasu pracy obrabiarki) przez okres ok. 3 miesiące. Sposób włączenia / wyłączenia sondy zależy od konfiguracji obrabiarki i układu sterowania.

Nowością w ofercie Renishaw są systemy RMP60 wraz z interfejsem RMI oraz NC4 z interfejsem NCI-4. Reprezentują one, wraz z sondą OMP40, nową generację produktów charakteryzujących się zwartą budową, większą powtarzalnością oraz zabezpieczeniem przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz oddziaływaniem niekorzystnych warunków panujących w przestrzeni roboczej obrabiarki na wynik pomiaru.

Systemy pomiaru narzędzi i przedmiotów RENISHAW mogą być stosowane zarówno razem, jak i osobno. Ich działanie jest niezależne, ale jednocześnie zastosowanie systemu pomiaru narzędzi i przedmiotu pozwala na pełną kontrolę (z elementami statystycznej kontroli procesu (SPC) i wydrukiem protokołu pomiaru) procesu obróbkowego oraz zwiększenie wydajności nawet o 90% poprzez skrócenie czasów przygotowawczo-zakończeniowych i brak konieczności realizacji pomiarów przedmiotu obrabianego poza obrabiarką. Wszystkie systemy pomiarowe Renishaw odporne są na działanie chłodziwa i wiórów oraz spełniają normę IPX8 i IP68.

Sondy RENISHAW mogą być wyposażone w różne trzpienie pomiarowe. Oferowane trzpienie pomiarowe mają różne średnice końcówek oraz wykonane są z różnych materiałów (stal, węgiel spiekany, ceramika, włókna węglowe). Dostępne są również produkty specjalne, wykonywane na życzenie klienta. Szeroki wybór trzpieni umożliwia używanie ich do różnych zadań pomiarowych w różnych warunkach pracy.

Dokładny opis poszczególnych systemów pomiarowych wraz z materiałami informacyjnymi przedstawiony jest na stronach [www.renishaw.pl](http://www.renishaw.pl) oraz [www.renishaw.com](http://www.renishaw.com). Na stronach tych dostępne są też instrukcje instalacji i użytkowania systemów pomiaru narzędzi i przedmiotu, a także opisy konkretnych zastosowań.

Zachęcamy do zadawania pytań dotyczących działania sond RENISHAW oraz składania zapytań ofertowych za pośrednictwem strony [www.renishaw.pl](http://www.renishaw.pl) i adresu [innowacje@renishaw.com.pl](mailto:innowacje@renishaw.com.pl)

## Stosowana przez...

... przedsiębiorstwa, które wychodzą naprzeciw oczekiwaniom swoich klientów odnośnie do:

- ceny
- jakości
- warunków dostawy



## Zainstaluj naszą sondę, aby skrócić czasy przygotowawczo – zakończeniowe i poprawić jakość produkcji

W sektorze produkcyjnym, w którym konkurencja osiągnęła wymiar globalny, na zamówienia liczyć mogą jedynie dostawcy, którzy potrafią zaoferować niższe ceny. Producenci, którzy konkurują skutecznie, sięgają po systemy pomiarowe Renishaw, co pozwala im zatrzymać klientów i zwiększać zyski.

Zastosowanie sond pomiarowych pozwala istotnie zwiększyć produktywność dzięki skróceniu czasu przestojów, wynikających z ręcznego ustawiania narzędzi i mocowania przedmiotu. Umożliwia ono także poprawę jakości i ograniczenie ilości braków.

Dodatkowo, koszt zakupu sondy może się zwrócić po mniej niż 3 miesiącach jej pracy – zazwyczaj

już przy pierwszym zadaniu. Od tej chwili sonda przynosi zyski.

Instalacja miniaturowej sondy optycznej OMP40 na obrabiarkę pozwala na skrócenie czasu ustawienia przedmiotu na centrum obróbkowym aż o 90%. Zautomatyzowany pomiar dokonywany w trakcie pracy obrabiarki umożliwia działanie bezobsługowe, a przy tym zapewnia wysoką jakość obróbki.

Skontaktuj się z przedstawicielami firmy Renishaw lub odwiedź naszą stronę internetową [www.renishaw.pl](http://www.renishaw.pl)

**Odwiedź nas podczas wystawy EUROTOOL w Krakowie w dniach 6-8 października 2004**

Apply innovation™

Autorem artykułu jest  
**Dr inż. Łukasz Ślązak**

Kierownik Techniczny ds. Systemów Obrabiarkowych

Renishaw Sp. z o.o. ul. Szyszkowa 34, 02-285 Warszawa  
T +48-22-5758000 F +48-22-5758001 E [poland@renishaw.com](mailto:poland@renishaw.com)  
[www.renishaw.pl](http://www.renishaw.pl)



# eurotool

W Krakowie robi się dobre interesy!

9. targi  
obrabiarek,  
narzędzi  
i urządzeń  
do obróbki  
materiałów

6-8.10.2004

**Godziny otwarcia:**

6.10. (środa): 9.00 - 17.00

7.10. (czwartek): 9.00 - 17.00

8.10. (piątek): 9.00 - 16.00



**Targi  
w Krakowie**

**Tereny targowe:**

30-126 Kraków  
ul. G. Zapolskiej 38

tel. (012) 6384747  
[www.targi.krakow.pl](http://www.targi.krakow.pl)

patronat merytoryczny:



Instytut Obróbki Skrawaniem

patronat prasowy:



RZECZPOSPOLITA

**mechanik**





**Aktualności:**  
serwis branży metalowej, informacje z kraju i ze świata, najnowsze technologie, maszyny i narzędzia. Trendy, ciekawe firmy, ciekawi ludzie. Co tydzień nowe wiadomości.

**Katalog firm:**  
to najobszerniejsza i najczytelniej poukładana baza firm z branży obróbki metali: kooperanci, producenci maszyn, dostawcy narzędzi, wszyscy w jednym miejscu, posegregowani według kategorii.

**Giełda:**  
w przyjazny sposób możecie Państwo kupić lub sprzedać maszyny i materiały. Czytelny interfejs daje możliwość łatwego zamieszczania ogłoszeń oraz możliwość ich edytowania w późniejszym czasie.

The screenshot shows the website's main page with a navigation menu on the left and a central content area. The top right corner displays the current date and time. The main content area is divided into several sections:

- aktualności:** Two news items are visible, one dated 2004-09-14 and another 2004-09-15.
- DMG DMC 75:** A featured advertisement for a machine tool.
- Faktas:** A section for industrial equipment.
- MIKRON:** A section for machine tools.
- DEMATEC:** A section for industrial automation.
- ACE-VM510:** A section for machine tools.
- DAEWOO:** A section for industrial equipment.

On the right side, there is a sidebar with various advertisements and logos, including:

- SOLD!** with prices € 4,45 and \$ 3,60.
- CHARMILLES** and **MIKRON** logos.
- KOMET URPOL** logo.
- MITSUBISHI CARBIDE** logo.
- KENNAMETAL** logo.
- FREE** text.
- ISCAR** logo.
- OBERON** logo.
- FREE** text.
- KORLOY** logo.
- FAKTOR** logo.

At the bottom of the main content area, there is a table with various categories and their corresponding counts:

<b>Obróbka skrawaniem</b>	<b>4326</b>	<b>Obróbka plastyczna</b>	<b>2174</b>
• Makroobróbka	167	• Długo drut	467
• Przekroje CNC	311	• Długo drut	215
• Przekroje kompozytowe	874	• Długo drut profil, profil, rur	382
• Słabki obróbka	23	• Kształtki płytowe	95
• Kształtki obróbka	429	• Kształtki obróbka	72
• Kształtki obróbka	391	• Płyty	41
• Kształtki obróbka	519	• Obróbka na produkt	477
• Tolerancje CNC	387	• Wykonanie imha	267
• Tolerancje kompozytowe	922	• Wykonanie laserowe	60
• Tolerancje na ultradźwięki	285	• Wykonanie plastikowe	129
• Własności produktu	63	• Wykonanie sprężynami i uszczeln	2
		• Wykonanie	2
<b>Obróbka powierzchniowa</b>	<b>691</b>	<b>Odkwaszenie i czyszczenie</b>	<b>249</b>
• Sprężanie aluminium	34	• Czyszczenie ultradźwięki	29
• Czyszczenie ogniwowe	52	• Czyszczenie ultradźwięki ultradźwięki	18
• Czyszczenie ogniwowe	4	• Czyszczenie ultradźwięki	74
• Czyszczenie ogniwowe	52	• Czyszczenie ultradźwięki	83
• Czyszczenie ogniwowe	191	• Czyszczenie ultradźwięki	4
• Czyszczenie ogniwowe	167	• Czyszczenie ultradźwięki	70
• Czyszczenie ogniwowe	17	• Czyszczenie ultradźwięki	1
• Czyszczenie ogniwowe	10		
• Czyszczenie ogniwowe	144		
<b>Opryzdowanie</b>	<b>365</b>	<b>Spawanie</b>	<b>1157</b>
• Pompy ultradźwięki	161	• Spawanie aluminium	282
• Pompy ultradźwięki	245	• Spawanie metali kolorowych	100
• Pompy ultradźwięki	143	• Spawanie stali	726
<b>Hutnictwo</b>	<b>58</b>	<b>Handel wyrobami hutniczymi</b>	<b>425</b>
• Handel metali kolorowych	28	• Handel wyrobami hutniczymi	100
• Handel metali	30	• Handel metali kolorowych	91
		• Handel metali kolorowych	36
		• Handel metali kolorowych	59
		• Handel wyrobami hutniczymi	179
<b>Handel</b>	<b>455</b>	<b>Usługi</b>	<b>154</b>
• Handel metali	17	• Usługi	17
• Handel metali kolorowych	82	• Usługi	7
• Handel metali kolorowych	89	• Usługi	109
• Handel metali kolorowych	46	• Usługi	9
• Handel metali kolorowych	34		
• Handel metali kolorowych	3		
• Handel metali kolorowych	2		
• Handel metali kolorowych	44		
<b>Produkcja</b>	<b>178</b>		
• Produkcja	159		
• Produkcja	5		
• Produkcja	14		

**1700 firm**  
pod jednym adresem

kontakt: 0 (42) 250 34 44 email: radius@radius.net.pl



# WIERTŁA BAILDON

## - nowości w ofercie

Firma „Wiertła Baildon” Spółka z o.o. powstała w roku 1998 w wyniku przekształcenia Zakładu Wiertel Huty „Baildon” S.A. istniejącego od 1908 roku. Jej wyroby oznaczone symbolem BHH od blisko stu lat znane są szerokiemu gronu odbiorców krajowych i zagranicznych.

Obecnie Spółka oferuje około 50 rodzajów wiertel, obejmujących przeszło 13.000 typowymiarów w zakresie średnic 0,25-110mm, a także wykonuje na zamówienia wiertła specjalne wg wymagań i dokumentacji klienta. Produkowane wiertła przeznaczone są do obróbki stali i żeliwa, metali nieżelaznych, tworzyw sztucznych, drewna, szkła, muru i betonu, a wykonane – ze stali HSS, HSS-E, HSS-EC08, PM oraz z węglików spiekanych.

W firmie działa system zarządzania jakością zgodny z normą ISO 9001:2000 potwierdzony certyfikatem TÜV NORD.

### Nowością w ofercie są:

- wysokowydajne pełno węglikowe wiertła linii Baildon top, przeznaczone do pracy na nowoczesnych obrabiarkach z maksymalnymi prędkościami skrawania i posuwami, produkowane zgodnie z normą DIN 6537, m.in. z chłodzeniem wewnętrznym oraz z twardymi powłokami ochronnymi BALINIT® firmy BALZERS;
- serwis ostrzenia narzędzi realizowany na 5-cio osiowej szlifierce CNC typu HELITRONIC POWER REGRINDER firmy WALTER - wraz z re-pokryciem, uzyskuje się odtworzenie 100% możliwości nowego narzędzia.



- wiertła oznaczone INOX o specjalnej konstrukcji przeznaczone do wiercenia w stalach nierdzewnych;



Do dyspozycji użytkowników wiertel pozostają doradcy techniczni, na każde wezwanie gotowi służyć radą i pomocą w optymalnym doborze i właściwym użytkowaniu narzędzia.

Mirosław Kwartnik

„Wiertła Baildon” Sp. z o.o.  
ul. Żelazna 9, 40-851 Katowice  
tel./fax +48 32 203-69-14

[www.wiertla.pl](http://www.wiertla.pl)

e-mail: [baildon.wiertla@wiertla.pl](mailto:baildon.wiertla@wiertla.pl)



**Wiertła**  
**Baildon**

®



# Transfer technologii w dziedzinie przetwórstwa blach

Sukcesywny rozwój wymaga nieustannego dopływu sprawdzonych technologii, a dla ekspertów od przetwórstwa blach ciekawą międzynarodową imprezą, jaką są Targi EuroBLECH, jest dziś w świecie głównym źródłem informacji i know how. Tu, bowiem znaleźć można maszyny, systemy i procesy, które są w stanie zapewnić wysoką produktywność.

Nie zwlekaj i wyszukaj najlepszą dla siebie technologię na Targach EuroBLECH 2004, odbywających się w Niemczech, w czasie od 26-30 października 2004 roku, w Hanowerze. W tym roku po raz pierwszy ten światowy mityng w dziedzinie przetwórstwa blach ciekawym przeznaczony jest dla specjalistów od techniki pokryć.

[www.euroblech.com](http://www.euroblech.com)



**26-30 października 2004 • Hanower • Niemcy**  
18. Międzynarodowe Targi Technologii Obróbki Blach

## Profil ekspozycji

Blachy cienkie i półprodukty, wyroby gotowe i zespoły • Podajniki i sortowniki • Tłocznictwo • Elastyczne metody produkcji Przetwórstwo i cięcie rur • Sterowanie procesami produkcji, zapewnienie jakości, oprogramowanie, CAD/CAM/CIM • Technika połączeń • Technika ochrony powierzchni - powłoki • Oprzyrządowanie • Badania i rozwój - R&D

**MACKBROOKS**  
*exhibitions*

Bliższe informacje u organizatora wystawy:

**Mack Brooks Exhibitions Ltd**, EuroBLECH 2004, Forum Place, Hatfield, Herts. AL10 0RN, England  
Tel: +44 1707 278 200 Fax: +44 1707 278 201 E-mail: [eb.enquiries@mackbrooks.co.uk](mailto:eb.enquiries@mackbrooks.co.uk)

Wpisz do terminarza! FabForm 2005, International Exhibition for Sheet Metal Forming and Fabricating Technology, 6-8 grudnia 2005 roku, Norymberga, Niemcy, [www.fabform.de](http://www.fabform.de)



**NITREX-HTC Sp. z o.o.**

## HARTOWNIE USŁUGOWE

Firma Nitrex jest przodującą na rynku polskim siecią hartowni usługowych oferującą usługi w zakresie obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej na najwyższym światowym poziomie. Posiadamy certyfikat jakości zgodnie z PN – EN ISO 9001:2001.

### Świadczymy usługi w zakresie:

- **Azotowania gazowego Nitreg®**  
elementów form, narzędzi do tłoczenia i kucia oraz elementów ze stali konstrukcyjnych, wałów korbowych, kół zębatach itp.  
(maksymalne wymiary retorty pieca: ∅ 1000 x 1500 mm,  
∅ 800 x 2000 mm,  
∅ 1200 x 2500 mm).
- **Azotowania antykorozyjnego Nitreg-ONC®**  
elementów hydrauliki i innych elementów dające warstwy odporne na ścieranie i korozję kolor pokrycia czarny  
(maksymalne wymiary retorty pieca ∅ 1200 x 2500 mm).
- **Hartowania w piecach próżniowych**  
z wysokociśnieniowym chłodzeniem w azocie narzędzi ze stali do pracy na gorąco, na zimno i stali szybkołącznych  
(maksymalne wymiary komory pieca 1100 x 750 x 700 mm).
- **Nawęglania gazowego oraz nawęglania próżniowego**  
elementów ze stali konstrukcyjnych np. kół zębatach, wałków, sworzni.  
(maksymalne wymiary komory pieca 800 x 500 x 420 mm  
oraz 450 x 600 x 480 mm z chłodzeniem w sprężonym azocie  
o ciśnieniu max 16 bar).

#### Zakład nr 1

Al. Armii Krajowej 19C, 42-200 Częstochowa  
Tel. (034) 365 50 35, 365 50 45, fax. (034) 365 47 48  
[nitrex@nitrex-htc.com.pl](mailto:nitrex@nitrex-htc.com.pl)

#### Zakład nr 2

Kozerki (Teren Torpalu), 05-825 Grodzisk Maz.  
Tel. (022) 792 05 84, tel./fax (022) 724 16 77  
[grodzisk@nitrex-htc.com.pl](mailto:grodzisk@nitrex-htc.com.pl)

#### Zakład nr 3

Ul. Słowackiego 3A, 86-200 Chełmno  
Tel. (056) 676 28 67, 677 01 85, fax. (056) 676 29 33  
[chelmn@nitrex-htc.com.pl](mailto:chelmn@nitrex-htc.com.pl)

#### Zakład nr 4

Ul. Świerczewskiego 76, 66-200 Świebodzin  
Tel. (068) 381 98 94, fax. (068) 381 98 94  
[swiebodzin@nitrex-htc.com.pl](mailto:swiebodzin@nitrex-htc.com.pl)

#### Biuro Handlowe

Ul. Grabiszyńska 279 / 14 53-234 Wrocław  
Tel./fax (071) 360 93 94, tel.kom. 0 600 078 850  
[wroclaw@nitrex-htc.com.pl](mailto:wroclaw@nitrex-htc.com.pl)

Nasza strona: [www.nitrex-htc.com.pl](http://www.nitrex-htc.com.pl)



# Raport WEDM



W 16 numerze Forum Narzędziowego OBERON zamieściliśmy ostatni raport dotyczący drążarek drutowych. Czy coś zmieniło się na tym rynku, czy pojawiły się nowe firmy oferujące WEDM?

Odpowiadając na to pytanie można stwierdzić, że nowych firm na rynku nie ma, ale są nowe maszyny. Maszyny, w których cały czas pojawiają się nowinki techniczne, rozwiązania mające przekonać potencjalnego klienta, że ta właśnie maszyna jest dla niego najlepsza. Korzystając z okazji chciałbym tą drogą zwrócić się do sprzedawców maszyn z apelem – zachwalajcie swoje maszyny, ale róbcie to w sposób uczciwy! Nie opowiadajcie niestworzonych rzeczy, nie opowiadajcie, że Wasza maszyna „również wiąże sznurowadła”, bo klient bierze to za dobrą monetę, a później ma wielkie pretensje, że niestety, ale kupiona przez niego maszyna nie spełnia jego oczekiwań. Wielokrotnie spotkałem się z takimi opiniami i żalami odwiedzając narzędziownie.

Drugim bolesnym tematem jest sprawa utrzymania maszyny w pełnej sprawności, czyli koszt materiałów eksploatacyjnych i serwisu. Tutaj również należy wrzucić kamień do ogródka sprzedawców maszyn. We wstępnych rozmowach, na pytanie klienta o serwis i czas dotarcia do uszkodzonej maszyny, przeważnie słyszy on, że dzień, dwa i serwis jest u niego. W praktyce wygląda to zawsze inaczej. Z dnia – dwóch dni robi się tydzień lub dwa a nawet miesiąc. Co wtedy słyszy klient, którego maszyna nie zarabia pieniędzy i który ponosi straty? – musi Pan poczekać cierpliwie, mamy taki nawyk pracy, że się nie wyrabiamy. Mam tu tylko jedno pytanie – co to obchodzi klienta, który zapłacił za maszynę 100 lub więcej tysięcy euro! Daję wszystkim tą kwestię kontaktu z klientem pod rozwagę.

Grzegorz Kugler

Nazwa firmy	Oferowana marka	Nr telefonu	E-mail	Strona www	Drążarki drutowe - praca w zanurzeniu	Drążarki drutowe - praca w natrysku	Drążarki drutowe nowe	Drążarki drutowe używane	Drążarki do otworów startowych
Abplanaip Consulting	Mitsubishi Electric	(022) 858 78 54 0 600 966 032	janzych@abplanaip.com.pl tp@abplanaip.com.pl	www.abplanaip.com.pl www.mitsubishi-mmd.de	X	X	X	X	X
Agie-Charmilles Sp. z o.o.	Charmilles	(022) 672 33 00	info@agie-charmilles.pl	www.charmilles.com	X	X	X	X	X
Akel E.D.M. Serwis	JSEDM	(071) 781 71 74 (071) 342 81 57	akel@onet.pl		X	X	X	X	X
APX Technologie	ROBOCUT iCseries SD series AccuteX	(022) 863 66 22	apx@apx.pl	www.apx.pl	X - X	X - X	X - X	- - -	- X -
Marcosta	Marcosta	(014) 626 68 52 (014) 626 61 77 (014) 626 67 01	marcosta@home.pl obrabiarki@marcosta.tarnow.pl	www.obrabiarki.marcosta.tarnow.pl www.marcosta.com.pl	-	X	X	X	X
Galika Sp. z o.o.	Agie	(022) 848 24 46 (022) 849 87 57	r.gozdz@galika.pl	www.galika.pl	X	X	X	X	X
Soditronik	Sodick	(022) 810 02 97 (022) 610 89 46 0 603 677 057	info@soditronik.pl	www.soditronik.pl www.sodick.org	X	X	X	X	X
Zakład Automatyki Przemysłowej BP	ZAP BP	(024) 253 74 46	zapbp@plocman.pl	www.zapbp.com.pl	-	X	X	X	X



# OBRABIARKI to nasza specjalność

*Staramy się słuchać i wyciągać wnioski z opinii naszych klientów. Od dłuższego czasu pojawiało się pytanie o małą, uniwersalną tokarkę CNC. Stąd na początku tego roku firma Gildemeister wprowadziła na rynek nowy produkt – tokarkę sterowaną numerycznie o symbolu CTX 210.*

Jest to najmniejsza tokarka ze znanej już serii CTX 10, produkowana przez zakłady FAMOT S.A. w Pleszewie. Podstawowe zalety tej konstrukcji to masywne łożo żeliwne o nachyleniu 45 stopni, dynamiczne moto-wrzeciono, szybka, 12-pozycyjna głowica VDI 30 oraz napędzane narzędzia z osią C i pakiet prętowy (opcje). W celu optymalnego dostosowania obrabiarki do potrzeb klientów jest ona produkowana w trzech wariantach sterowań: Fanuc, Siemens i Heidenhain. Wszystkie one dla ułatwienia programowania są wyposażone w systemy dialogowe (Manual Guide, Shopturn i DINPlus). Zalety tej obrabiarki zostały już docenione: nagrodzono ją Złotym Medalem tegorocznych Międzynarodowych Targów Poznańskich.



*Najnowsza tokarka – CTX 210 ma szansę na zdobycie światowych rynków zbytu*

Dużym zainteresowaniem odbiorców cieszą się nadal centra obróbkowe DMC 63V i DMC 103V. Główne zalety tych maszyn to prosta i sprawdzona konstrukcja, wrzeciono z maksymalną prędkością obrotową 10 000 obr/min, czytelny panel sterowania DMG z kolorowym monitorem 15" TFT oraz 24-miejscowy magazyn narzędzi. Również i te obrabiarki mogą być wyposażone w trzy typy sterowań: Fanuc, Siemens i Heidenhain wraz z odpowiednimi systemami programowania dialogowego. Szeroka jest też lista dostępnych dla tej obrabiarki opcji.

### **Jesteśmy blisko**

Firma DMG Polska Sp. z o.o. jest częścią koncernu Gildemeister A.G. Sprzedajemy i serwisujemy wszystkie obrabiarki Deckel Maho Gildemeister - w kraju. Należą do nich znane już Państwu tokarki, uniwersalne frezarki, centra obróbkowe oraz obrabiarki laserowe i ultradźwiękowe.

Wybór dostępnych obrabiarek jest ogromny. Dla ułatwienia Państwu doboru najodpowiedniejszej maszyny, dostosowanej do obec-



*Centrum obróbkowe DMC 104V linear*

nych i przyszłych Państwa potrzeb, służymy swoim wsparciem. Dziesięciu Inżynierów Sprzedaży DMG gotowych jest spotkać się z Państwem i przedstawić szeroko cechy poszczególnych maszyn uniwersalnych lub wybrać jedyną odpowiednią.

**To Państwo decydujecie. My pragniemy, abyście wybrali dobrze.**



*Centrum obróbkowe DMC 75V linear*

**DMG**  
Polska

**DMG Polska Sp. z o.o.**  
ul. Fabryczna 7  
63-300 Pleszew

Telefon : 062 742 81 51  
Fax.: 062 742 81 14  
www.dmgpolska.com



# Niedoceniona Technologia

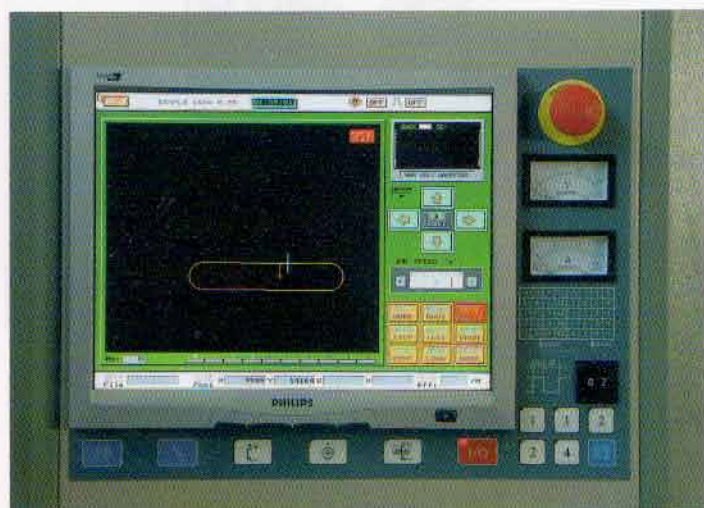
Ostatnie 12 miesięcy były dla niedocenionej technologii bardzo dobre. Wreszcie wycinarki z zamkniętym obiegiem drutu molibdenowego

znalazły swoje miejsce na rynku i odzyskują miano maszyn dobrych i dokładnych. Rosnące zaufanie do nich zaowocowało sprzedażą pierwszej maszyny o polu roboczym 500 x 630 mm (stół 600 x 900 mm), wysokości cięcia 500 mm i kącie ciętego stożka 60 stopni. Jest to w tej chwili największa wycinarka drutowa w Polsce. Jednak już w październiku tego roku zostanie uruchomiona jeszcze większa wycinarka DK7763 o polu roboczym 630 x 800 mm (stół 660 x 1100 mm), wysokości cięcia 500 mm i kącie ciętego stożka 60 stopni. Będzie to bezapelacyjnie największa wycinarka drutowa w Europie wschodniej a być może jedna z największych w Europie.



DK 7763

Oprócz coraz większych maszyn i zdobywania zaufania naszych klientów są też inne nowości w Chinach dostarczanych przez naszą firmę. Stają się one coraz bardziej nowoczesne i coraz bardziej niezawodne dzięki zmianom konstrukcyjnym sterownika i generatora, jakie wprowadza systematycznie producent. Do najważniejszych zmian należy zaliczyć nowy generator, który jest łatwiejszy w ustawieniu, bardziej stabilny, dzięki zastosowaniu tranzystorów IGBT. Kolejną zmianą jest zastosowanie falownika dla napędu układu przenoszenia drutu oraz zastosowanie



15" monitora LCD, który bardzo poprawia kontrast, a za czym idzie widzialność. Dzięki temu rysowanie konturu cięcia na platformie graficznej jest bardziej przyjemne

a sam interfejs sterowania obróbką jest lepiej widoczny. Producent przewidział także na życzenie użytkownika możliwość zastosowania liniałów pomiarowych dla stołów koordynacyjnych. Na tych nowościach się nie kończy, a opisanie szczegółów zajęłoby nam zbyt dużo miejsca, dlatego chcemy opisać inne bardziej zaawansowane zmiany niedostępne do niedawna dla drążarek z drutem molibdenowym. Otóż za dopłatą użytkownik może zamówić do swojej maszyny bardzo nowoczesne serwonapędy klasy AC z liniałami pomiarowymi w miejsce standardowo stosowanych silników krokowych ograniczających szybkość posuwów ręcznych. Dzięki zastosowaniu serwonapędów AC maszyna zwiększa dokładność pozycjonowania stołu i umożliwia dużo szybsze ręczne przejazdy, które są bardzo potrzebne przy ustawianiu prostopadłości detalu. Dzięki tym napędom sterowanie ręczne stołami odbywa się za pomocą specjalnej kierownicy i jest znacznie szybsze. Ponadto umożliwia czasowe odjechanie stołami koordynacyjnymi z aktualnego położenia a po wykonaniu czynności obsługowych precyzyjny powrót do tego położenia z bardzo dużą dokładnością. Operator nie musi w tym wypadku dokładnie liczyć ile razy pokręcił korbką i zapamiętywać położenie noniusza, co bardzo ułatwia obsługę. Nowości te okupione są dodatkowymi kosztami, ale przy zakupie maszyny warto rozważyć taką opcję. Na powyższych nowościach producent wycinarek nie kończy i już awizowane są kolejne ulepszenia tych obrabiarek, które z pewnością sprawią, że maszyny będą jeszcze bardziej niezawodne, przyjazne dla operatora i zapewnią maksymalną powtarzalność pozycjonowania a za czym idzie dokładność.

W poprzednim zdaniu dotknęliśmy problemu, którym zainteresowani są wszyscy użytkownicy obrabiarek, również drążarek drutowych. Problem dokładności na wycinarkach jest bardziej złożony i dotyczy wszystkich typów drutowek. Dlatego próbujemy przybliżyć Państwu problematykę związaną z dokładnością w sposób w miarę przystępny. Otóż na pewno na dokładność obróbki ma wpływ układ mechaniczny i w jaki sposób został rozwiązany. Z reguły stosuje się śruby kulowe i bezluzowe szyny kulowe. Są to elementy standardowe o bardzo precyzyjnym wykonaniu i gwarantują dużą dokładność pozycjonowania oraz powtarzalność. W wypadku takich elementów można mówić o dokładności tylko w kontekście termicznych zmiany długości śruby i dokładności ich złożenia. Tą drugą możemy odrzucić, ponieważ produkowane są z uwzględnieniem najwyższych standardów. Z pierwszym jednak nie da się tak łatwo uporać, ponieważ rozszerzalność termiczna materiałów jest faktem i jest proporcjonalna do długości śruby. Im dłuższa śruba tym wydłużenie jej wraz ze wzrostem temperatury jest większe a skrócenie wraz ze spadkiem temperatury. Nasuwa się prosty wniosek, że pomieszczenie, w którym stoi obrabiarka powinno mieć stabilną temperaturę i wilgotność. Jeżeli pomieszczenie nie spełnia warunków środowiskowych musimy pamiętać o tym, że uchyby na większych długościach cięcia lub przejazdach powyżej 300 mm mogą sięgać nawet 0,03mm. O tym prostym fakcie nie pamięta żaden z użytkowników obrabiarek CNC, w każdym razie nie spotkaliśmy się w Polsce z sytuacją, aby użytkownik spełniał ten prosty warunek, który jest niezbędny dla spełnienia norm dokładnościowych przez obrabiarkę CNC. Uchyb powstający w wyniku zmian termicz-



nych przy małych detalach do 100 mm jest prawie niezauważalny, dlatego większości użytkowników nie zdaje sobie nawet sprawy z tego, że mimo wszystko taki uchyb istnieje i ma wpływ na dokładność wykonanego detalu. Uchyb ten można zmniejszać stosując na przykład dwa systemy pomiarowe stosowane w najdroższych wycinarkach producentów zachodnich jednak to znacznie podnosi cenę obrabiarki. Tyle tylko, że w praktyce zaledwie w kilku polskich zakładach spotkaliśmy się z koniecznością wykonywania detali z tolerancją  $\pm 3 - 4$  mikronów. Z reguły tolerancja wynosi  $\pm 7 - 10$  mikronów. Jest to już bardzo duża dokładność i w zupełności wystarczająca w 90 % przypadków wykonywanych detali, co stawia pod znakiem zapytania ponoszenie kosztów związanych z dublowanym układem pomiarowym.

Kolejnym etapem naszych rozważań jest układ sterowania i napędu osi to jest serwonapędy. W drążarkach z zamkniętym obiegiem drutu molibdenowego popularnych Chinkach są stosowane głównie silniki krokowe. Dopiero teraz jak pisaliśmy



DK 7750

we wstępie dostępne na życzenie są napędy AC. Nie zmienia to faktu, że aby uzyskać dokładności, o których pisaliśmy przed chwilą to jest  $\pm 7-10$  mikronów serwonapędy muszą mieć rozdzielczość, co najmniej 1 mikronową oraz wykonywać interpolację

liniową i kołową. Nie może być mowy o interpolacji 0,01mm i wykonywaniu łuków za pomocą mikroodcinków, bo taka maszyna nigdy nie będzie dokładana. Tak, więc na dokładność maszyny mają ogromny wpływ serwonapędy, rozdzielczość ich układów pomiarowych oraz rodzaje wykonywanej interpolacji to jest liniowej i kołowej a czasami niektóre wycinarki producentów zachodnich wyposażane są w interpolację spiralną. Z reguły rozdzielczość jednomikronowa jest wystarczająca do uzyskania powtarzalności pozycjonowania rzędu 2 mikronów. Jest to powtarzalność prawie idealna i teoretycznie gwarantuje dużą dokładność układu kinematycznego obrabiarki. W związku z tym należy zauważyć, że jeżeli spełnione są powyższe warunki maszyna powinna gwarantować dużą dokładność wykonywanych elementów, co w praktyce wygląda zupełnie inaczej. W celu uzyskania większych dokładności zachodni producenci wycinarek stosują serwonapędy o wyższej rozdzielczości rzędu 0,5µm lub 0,2µm. Z pewnością taka rozdzielczość gwarantuje najwyższą dokładność pozycjonowania układu kinematycznego obrabiarki, a jaki to ma wpływ na dokładność detali zastanowimy się w następnym naszym artykule. Oczywiście postaramy się zrobić analizę dokładności wykonywania detali z uwzględnieniem różnych rozdzielczości serwonapędów. Najtrudniejsze rozważania na temat dokładności wycinania detali są jednak nadal przed nami a dotyczą programowania konturu cięcia, doboru odpowiedniej technologii (tj. ustawień generatora) i ustawiania stabilności procesu elektroerozyjnego, który w praktyce jest nie przewidywalny, przez co jest bardzo trudno ustawić optymalnie ustawienia kontrolera sterującego serwonapędami.

Kończąc nasz tegoroczny artykuł przypominamy użytkownikom naszych maszyn, że jesteśmy zawsze do ich dyspozycji, zawsze udzielimy pomocy technicznej z zakresu programowania oraz technologicznej. Natomiast przyszłym nabywcom poddajemy pod rozwagę zakup tanich, ale coraz nowocześniejszych, coraz wydajniejszych i pozwalających uzyskać coraz lepsze dokładności wycinarek drutowych z zamkniętym obiegiem drutu molibdenowego produkcji chińskiej, których dostawcami jesteśmy od 10 lat a nasze doświadczenia z tą niedocenioną technologią rozpoczęły się w 1985 roku. W tabeli przedstawiamy serię wycinarek DK77 od małych do bardzo dużych a wręcz gigantycznych. Chcemy też przypomnieć, że w zakresie dostaw naszej firmy są drążarki wgłębne JSEDM, frezarki CNC, wysokobrotowe centra frezersko grawerskie CNC do produkcji form oraz znakowarki laserowe. Użytkownikom drążarek chińskich, że niezmiennie dostarczamy materiały eksploatacyjne oraz części zamienne nie tylko do maszyn dostarczonych przez naszą firmę. Cdn.

MODEL	Przesuwu stołu (mm)	Wymiar stołu (mm)	Max wydajność mm <sup>2</sup> /min	Maks. kąt stożka (stopnie)	Wysokość cięcia Regulowana (mm)	Wymiary maszyny (mm)
DK7725	250x320	380x525	120	±15°	Do 300 lub 500	1520x1050x1550
DK7725	250x320	380x525	120	±30°	Do 300 lub 500	1520x1050x1550
DK7732	320x400	500x720	120	±15°	Do 300 lub 500	1680x1250x1550
DK7732	320x400	500x720	120	±30°	Do 300 lub 500	1680x1250x1550
DK7740	400x500	600x900	120	±15°	Do 300 lub 500	1850x1400x1600
DK7740	400x500	600x900	120	±30°	Do 300 lub 500	1850x1400x1600
DK7750	500x630	700x1000	120	±15°	Do 300 lub 500	1950x1500x1600
DK7750	500x630	700x1000	120	±30°	Do 300 lub 500	1950x1500x1600
DK7763	630x800	630x1100	120	±15°	Do 500 lub 1000	2200x2100x1600
DK7763	630x800	630x1100	120	±30°	Do 500 lub 1000	2200x2100x1600
DK7770	700x1000	760x1400	120	6°	Do 500 lub 1000	2400x2300x2700
DK7780	800x1000	760x1400	120	6°	Do 500 lub 1000	2400x2300x2700
DK77100	1000x1200	1090x1600	120	6°	Do 500 lub 1000	4210x3530x2400
DK77120	1200x2000	1330x2440	120	6°	Do 500 lub 1000	4210x3530x2400



53-601 Wrocław, ul. Tęczowa 57 (teren zakładu ZPUA)  
tel./fax (071) 342 81 57, 781 71 74, 341 16 85,  
kom. 0502 50 30 12, 0502 52 31 79



# Elektroerozyjne wycinarki drutowe FANUC

OSZCZĘDNOŚĆ  
SZYBKOŚĆ  
DOKŁADNOŚĆ

Prezentacja kolejnych obrabiarek ROBOCUT iC series odbyła się tym razem w czerwcu tego roku w Neuhausen koło Stuttgartu, gdzie znajduje się główna europejska siedziba FANUC ROBOMACHINE GmbH.  
Oferta dotyczy trzech modeli elektroerozyjnych wycinarek drutowych.

ROBOCUT  $\alpha$  - 0PicROBOCUT  $\alpha$  - 0iCROBOCUT  $\alpha$  - 1iC

Przesuwu XY	320 x 220 mm	550 x 370 mm
Przesuwu UV	120 x 120 mm	
Przesuw Z	180 mm	255 mm
Średnica drutu	$\varnothing 0.05 \sim \varnothing 0.3$ mm	$\varnothing 0.1 \sim \varnothing 0.3$ mm
Waga obrabiarki	2300 kg	3000 kg

Najnowsze generatory obrabiarek ROBOCUT generują dziesiątki tysięcy wyładowań na sekundę. Układ kontroli wyładowań, czyli "AI Pulse Control" dokonuje dokładnej selekcji impulsów elektrycznych. Zliczając efektywne impulsy dobiera właściwe parametry obróbki. Pozwala to na dobranie odpowiedniego posuwu roboczego. Inteligentny system kontroli podczas całego procesu pozwala na oszczędne zużycie energii, na zapobieganie zjawisku przerywania drutu w trakcie obróbki i na utrzymanie stabilnej wysokiej prędkości cięcia. W rezultacie użytkownik osiąga wymaganą jakość powierzchni po obróbce, przy zużyciu małej ilości energii elektrycznej. Osiągane wydajności obróbki (próby były wykonywane przy użyciu zwykłego drutu mosiężnego) są następujące: 330 mm<sup>2</sup>/min ( $\varnothing 0,3$ mm), 250 mm<sup>2</sup>/min ( $\varnothing 0,25$ mm).

Wszystkie modele obrabiarek ROBOCUT iCseries są wyposażone w układ AWF (automatyczny układ przewlekania drutu). Jedną z jego cech jest to że czas całego cyklu <odcięcie + przewlekanie> trwa 12 sekund. Jest to najszybszy układ AWF na świecie. Czas cyklu „od iskry” <odcięcie + przewlekanie + czas przygotowawczy> to 18 sekund.

Funkcja „AI Positioning” zapewnia stabilną dokładność pozycjonowania (dla modelu ROBOCUT 0iC dokładność pozycjonowania w osi X wynosi 0,001/320 mm, w osi Y wynosi również 0,001/220 mm).

Możliwość wyboru sterownika FANUC 180is-WB lub FANUC 160is-WB, uzyskiwanie odchyłki kołowości 1,2  $\mu$ m <cięcie otworu o średnicy 30 mm>, jakość wykonania obrabiarek wg norm ISO9001 oraz ISO14001, przygotowywanie technologii obróbki poprzez program PC FAPT CUT i series oraz zdalne sprawdzanie statusu obróbki poprzez system CUT Monitor i series czy też monitorowanie stanu zaawansowania wykonywanego zadania przez użycie telefonu komórkowego to tylko niektóre z zalet obrabiarek ROBOCUT.

Zapraszamy Państwa do skontaktowania się z firmą APX Technologie. Z chęcią przedstawimy dodatkowe informacje na temat obrabiarek ROBOCUT iCseries podczas bezpośrednich rozmów.

**APX**<sup>®</sup>  
TECHNOLOGIE

APX Technologie Sp. z o.o.  
02-442 Warszawa, ul. Nike 41  
tel +48 22 863 66 22 • www.apx.pl  
e-mail: r.filipek@apx.pl  
Rafał Filipek



Osiem lat  
doświadczeń w produkcji eksportowej  
- teraz nowa oferta skierowana  
na polski rynek

Oprawki zaciskowe  
Trzpienie frezarskie  
Kły obrotowe  
Tulejki redukcyjne

Poszukujemy  
lokalnych  
dystrybutorów



**APX**<sup>®</sup>  
TECHNOLOGIE

APX Technologie Sp. z o.o.  
ul. Nike 41, 02-442 Warszawa, Poland  
tel. +48 22 863-66-22, 863-66-23  
fax +48 22 863-66-80  
www.apx.pl

# KLUCZ DO STALI

DO KOŃCA  
ROKU  
TYLKO

**420\*** €

**45000 gatunków stali  
i norm z prawie 250 hut  
stali na 1 płycie CD**

składy chemiczne,  
parametry obróbki cieplnej  
oraz odpowiedniki gatunków  
stali z 23 krajów!!  
wersje  
lokalne i sieciowe  
duże zniżki przy zakupie  
większej ilości licencji  
menu w językach:  
angielskim, niemieckim,  
francuskim

DYSTRYBUTOR  
W POLSCE:

**OBERON**

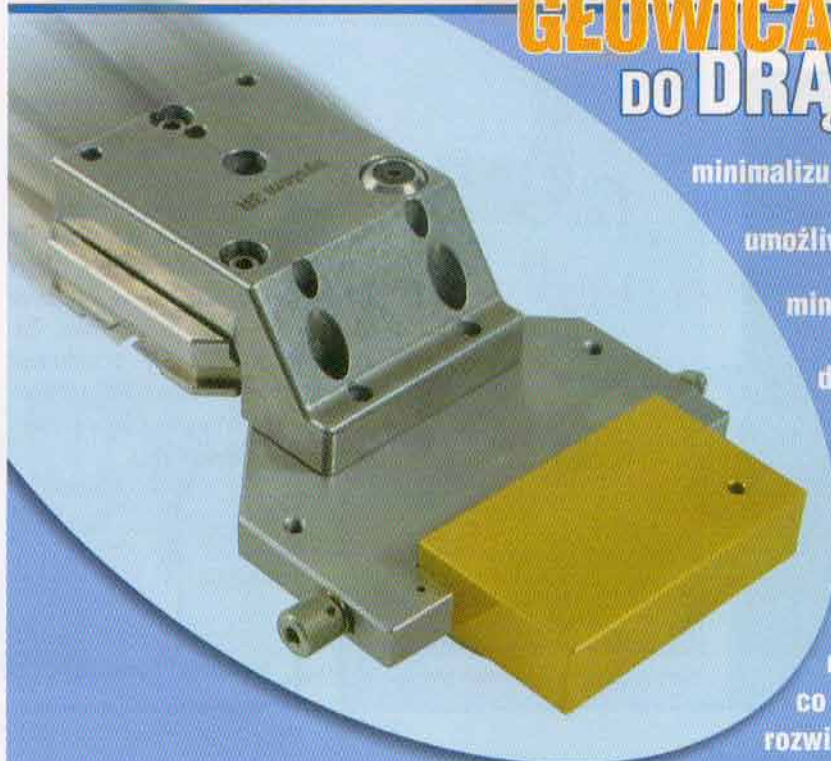
Robert Dyrda  
88-100 Inowrocław  
ul. Cicha 15  
tel. (52) 353 39 83, 354 24 00  
fax (052) 35 800 90  
e-mail: oberon@oberon.pl  
www.oberon.pl



\* Cena netto, wliczone podatki, oferta skierowana do wyjątkowo sprawnym.

## system 3R

# GŁOWICA POZIOMUJĄCA 3HP DO DRAŻAREK DRUTOWYCH



minimalizuje drgania

umożliwia wyższe i zmienne ciśnienie płukania

minimalizuje odrzuty

daje maksymalną precyzję  
obrabianego materiału

jest dwukrotnie stabilniejsza  
niż rozwiązania konkurencji

minimalizuje rezonans

utrzymuje detal o ciężarze do 15 kg,  
co jest nieosiągalne dla konkurencyjnych  
rozwiązań

**OBERON**<sup>®</sup> Robert Dyrda

88-100 Inowrocław ul. Cicha 15 tel. (52) 353 39 83, 354 24 00  
fax (052) 35 800 90, e-mail: oberon@oberon.pl, www.oberon.pl





PARTNER  
TO THE  
BEST

# prosta tania wydajna

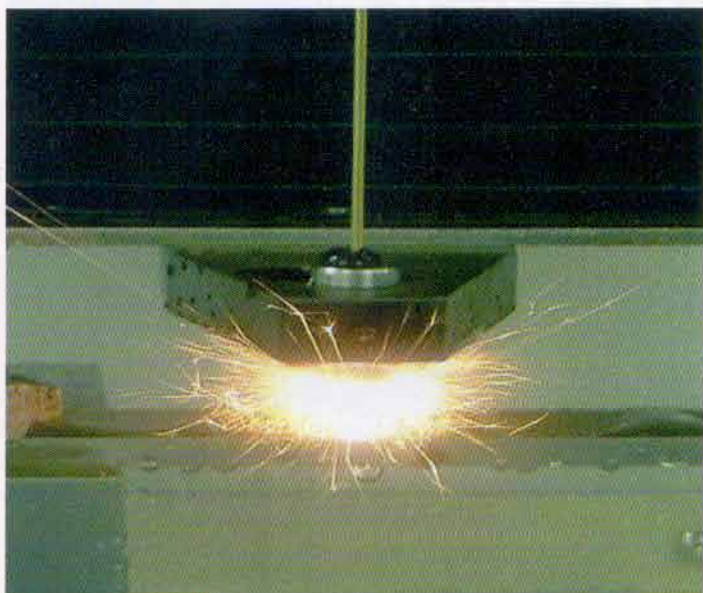
## AGIE

*Powyższe cechy najkrócej i najlepiej opisują wprowadzoną przez AGIE na rynek na początku bieżącego roku elektrodrążarkę do otworów startowych pod nazwą AGIEDRILL. Wykonanie otworu o średnicy rzędu 1- 2 mm i długości kilkudziesięciu lub kilkuset milimetrów nie jest prostym zadaniem. Tym bardziej, jeśli materiałem obrabianym nie jest stal lub metal kolorowy, lecz np. węgiel. W wielu przypadkach obróbka skrawaniem przysparza wielu problemów lub jest wręcz niemożliwa. Chyba, że do wykonania zadania zastosujemy obróbkę elektroerozyjną.*

AGIEDRILL to niezwykle prosta maszyna. Jej instalacja i uruchomienie kojarzy się z popularnym niegdyś cyklem „Zrób to sam”. Nauka obsługi i programowania nie zabiera więcej czasu niż podróż pociągiem z Warszawy do Krakowa lub Poznania. Koszty eksploatacji, poza pobraną energią elektryczną, sprowadzają się do zakupu mosiężnych elektrod z otworem współosiowym, niezbędnym do wysokociśnieniowego płukania szczeliny. I to co zaskakuje najbardziej – wydajność. Wykonanie otworu przelotowego elektrodą  $\varnothing$  1 mm w detalu ze stali o wysokości 40 mm trwa około 1,5 minuty!! Jeśli będziemy drążyć węgiel o wysokości 20 mm elektrodą o średnicy 2 mm, potrwa to niewiele dłużej niż 10 minut. Dzięki sterowanym numerycznie osiom X Y, możemy zapisać wykonanie wielu otworów w jednym programie.

*Podstawowe dane techniczne maszyny AGIEDRILL prezentuje poniższa tabela.*

Przesuw w osiach X Y Z	300 x 200 x 300 mm
Zakres średnic elektrod do drążenia	$\varnothing$ 0,3 – $\varnothing$ 3 mm
Max. wysokość drążenia przelotowego	200 mm
Max. szybkość drążenia	60 mm/min
Max. gabaryt detalu	660 x 430 x 220 mm
Max. nośność stołu	300 kg
Masa własna maszyny	1200 kg



Wydajność to podstawowy atut



Elektrodrążarka do otworów startowych AGIEDRILL

Drążarki do otworów startowych AGIEDRILL oraz pozostałe obrabiarki elektroerozyjne, produkowane przez AGIE, oferuje w Polsce na zasadach wyłączności firma GALIKA. Jedną z najbliższych okazji do spotkania i przybliżenia Państwu naszej oferty będą targi EUROTOOL w Krakowie w dniach 6 – 8 października. Zapraszamy także, aby przedstawić w działaniu cechy i możliwości drążarki AGIEDRILL, którą będziemy prezentować na naszym stoisku.

## GALIKA Sp. z o.o.

Technologie i Urządzenia Przemysłowe

ul. Spacerowa 12/4, 00-592 Warszawa, tel. (022) 848 24 46, fax (022) 849 87 57  
ul. Kolisty 25, 40-486 Katowice, tel. (032) 735 03 76, fax (032) 735 03 75  
e-mail : [galka-wars@galka.pl](mailto:galka-wars@galka.pl), [www.galka.pl](http://www.galka.pl)

F O R U M N A R Z Ę D Z I O W E



1954

2004

PARTNER  
TO THE  
BESTOferta  
Jubileuszowa

AGIE

Elektroerozyjna wycinarka drutowa  
**AGIECUT Celebration**poniżej  
100 000 EUR

## Dane techniczne:

Max. wymiary detalu:	750 x 550 x 250 mm
Przesuw X/Y/Z:	350 x 250 x 256 mm
Max. nośność stołu:	450 kg
Kąt pochylenia drutu:	± 30° / 100 mm
Szpula z drutem:	do 25 kg

Drodzy Państwo  
Firma Agie, szwajcarski producent obrabiarek elektroerozyjnych, skończyła 50 lat. Pół wieku historii zostało zapisane wieloma nowatorskimi osiągnięciami.

Te najnowsze, oferowane dzisiaj zapewniają najwyższą precyzję i produktywność, są kluczem do uzyskania przewagi technicznej i ekonomicznej na wymagającym rynku.

Składamy podziękowania naszym polski partnerom, którzy nam zaufali i wybrali ofertę AGIE, łączymy życzenia pomysłności i realizacji wszystkich zamierzeń.

Do wszystkich kierujemy ofertę jubileuszową, ważną do 10 października 2004 r. Jest niezwykła, gdyż po raz pierwszy przełamany został próg kwoty trzycyfrowej za nową wycinarkę drutową AGIE

GALIKA

Wyłączny przedstawiciel  
AGIE w Polsce

1954



2004

**GALIKA Sp. z o.o.**

Technologie i Urządzenia Przemysłowe

ul. Spacerowa 12/4, 00-592 Warszawa, tel. (022) 848 24 46, fax (022) 849 87 57

ul. Kolistka 25, 40-486 Katowice, tel. (032) 735 03 76, fax (032) 735 03 75

e-mail : [galika-wars@galika.pl](mailto:galika-wars@galika.pl), [www.galika.pl](http://www.galika.pl)



# CHARMILLES



## Nowa seria maszyn Charmilles Robofil 240SL i 440SL

### Szwajcarska tradycja i jakość bardziej dostępna

Mamy przyjemność zaprezentować Państwu nową serię drutowych centrów elektroerozyjnych szwajcarskiej firmy CHARMILLES typu ROBOFIL 240SL oraz 440SL. Obrabiarki te, oferowane na niższym poziomie cenowym od maszyn do cięcia high-speed typu CleanCut, czynią szwajcarską tradycję i jakość bardziej dostępną. Cechą charakterystyczną obrabiarek typu ROBOFIL 240SL oraz 440SL jest najwyższa wszechstronność spośród drutowych wycinarek elektroerozyjnych oferowanych na rynku. Możliwość wydajnej obróbki detali zapewniona jest w szerokim zakresie zastosowań.

Szwajcarska firma CHARMILLES, dzięki wieloletnim doświadczeniom w obróbce elektroerozyjnej, a zwłaszcza obróbce w zanurzeniu, wprowadziła rozwiązania konstrukcyjne pozwalające na zwiększenie zakresu możliwości obróbczych oraz wydajności. System automatycznego nawlekania drutu z termicznym układem obcinania nie wymagający przeglądów konserwacyjnych, wbudowany układ antykolizyjny zapewniający aktywne pochłanianie energii uderzenia podczas kolizji, programowalny poziom wody w wannie roboczej, szybki czas napełniania i opróżniania wanny – wszystkie te cechy zapewniają wysoką produktywność obrabiarki oraz optymalne bezpieczeństwo obsługi. Biorąc pod uwagę oczekiwania użytkowników, firma CHARMILLES zwiększyła autonomię układu filtracji. Czas pomiędzy wymianami filtrów został wydłużony ponad dwukrotnie.



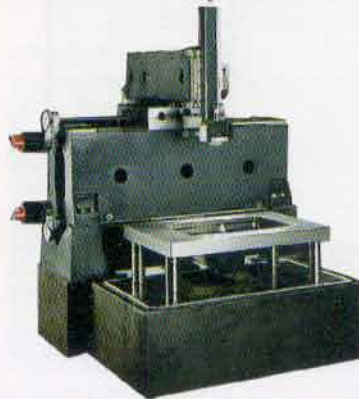
Wycinarka elektroerozyjna Charmilles Robofil 440SL

Wszystkie 5 osi maszyny jest w standardzie wyposażone w linały optyczne gwarantujące, że dokładność pracy nie będzie się zmieniała w czasie i nie będzie potrzebna okresowa kalibracja.

Unikalna konstrukcja mechaniczna maszyny pozwala na obróbkę dużych detali bez żadnych ograniczeń. Przykładowo, na maszynie Robofil 440SL możliwe jest wycięcie stożka o kącie nachylenia ścian 30° niezależnie od pozycji osi Z, która jest programowalna w zakresie od 0 do 400 mm (do 220 mm w przypadku maszyny Robofil 240SL). Spektrum zastosowań i wymagań stawianych przez przemysł jest stale rozszerzane, dlatego ważna jest możliwość cięcia detali o bardzo dużych wysokościach i kącie nachylenia ścian bocznych. Na zamówienie realizowane są maszyny o wysokości cięcia powyżej 600 mm.

Nieruchomy stół roboczy wykonany jest z zamkniętej ramy ze stali nierdzewnej o grubości 66 mm. Konstrukcja ta pozwala na obróbkę ciężkich detali bez żadnego wpływu na precyzję pracy. Co więcej, konstrukcja z nieruchomym stołem umożliwia bezproblemowy dostęp do układu prowadzenia drutu oraz przestrzeni obróbczej, a także zwiększa efektywne wykorzystanie powierzchni stołu.

Układ przewijania drutu oparty jest na sprawdzonych w poprzednich modelach rozwiązaniach konstrukcyjnych i zawiera wszelkie najnowsze modyfikacje. Dzięki temu jest on wysoce niezawodny i stabilny. Obsługiwane są druty o średnicach od 0.100 do 0.300 mm. Konstrukcja systemu prowadzenia drutu jest unikalna i oparta na diamentowych przewodnikach bezluzowych. Rozwiązanie to nie występuje u innych producentów obrabiarek, ponieważ zostało opatentowane przez CHARMILLES.



Unikalna konstrukcja mechaniczna, dająca najwyższą wszechstronność spośród maszyn oferowanych na rynku.

Nowa seria maszyn ROBOFIL 240SL oraz 440SL posiada nowoczesną jednostkę sterującą CNC pracującą w systemie operacyjnym Windows, przemysłowy ciekłokrystaliczny ekran dotykowy TFT oraz standardową klawiaturę PC. Silną stroną, zawsze podkreślaną przez użytkowników, jest łatwy dialog operatora z maszyną i prostota jej obsługi. System umożliwia aktualizację najnowszej wersji oprogramowania maszyny przez Internet.

Firma CHARMILLES, która w latach 50-tych ubiegłego wieku była pierwszym na świecie producentem obrabiarek elektroerozyjnych na skalę



Wszystkie maszyny Robofil są w 100% produkowane w Szwajcarii. Na zdjęciu: szlifowanie korpusów w zakładzie w Genewie

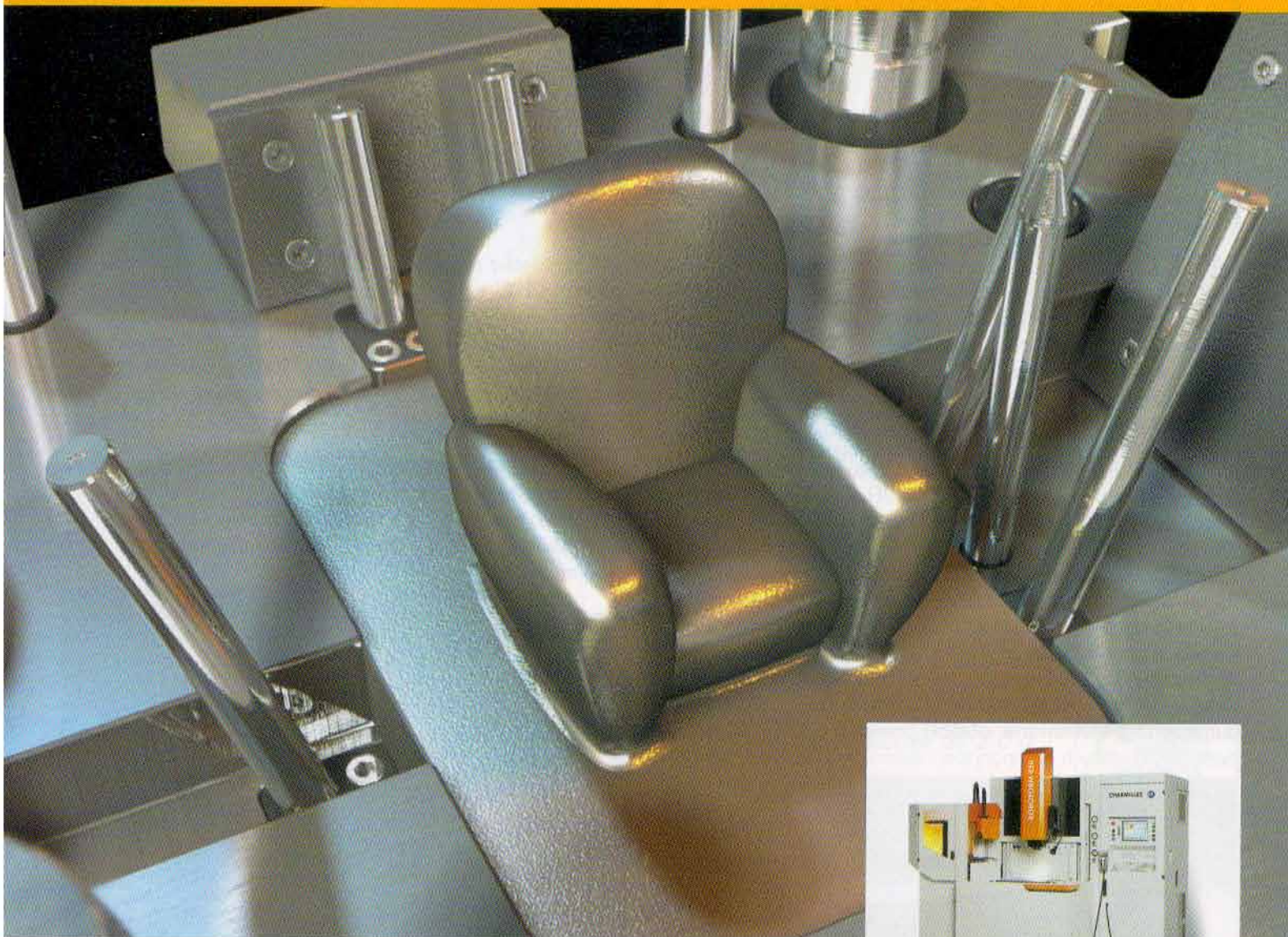
przemysłową, zbiera obecnie najwyższe oceny co do wydajności, jakości oraz dokładności swoich produktów. Obrabiarki serii ROBOFIL 240SL i 440SL, zaprojektowane i wyprodukowane w Szwajcarii, oferują rozwiązania zaspokajające oczekiwania najbardziej wymagających użytkowników. Odzwierciedleniem tego jest pozycja globalnego lidera pod względem liczby sprzedaży obrabiarek elektroerozyjnych. Te niezawodne i wydajne obrabiarki zapewniają najwyższy poziom konkurencyjności wszystkim naszym użytkownikom na całym świecie.

Mariusz Wardziński



# Produkcja form nie jest zajęciem relaksującym.

opinia specjalisty z Bydgoszczy



## ROBOFORM 350/550, kiedy komfort oznacza wydajność

### Ekspert drążenia

Podczas prac nad nowym interfejsem użytkownika firma Charmilles konsultowała się bezpośrednio z ekspertami-drażaczami. Wygląd ekranów sterowania, ich zawartość, funkcje menu są efektem współpracy ponad 100 producentów form. Wynikiem tego jest pierwsza drążarka z inteligentnym interfejsem DPControl.

### Agie Charmilles Sp. z o.o.

ul. Perkuna 85, 04-164 Warszawa  
tel. 22/ 672 33 00, fax 22/ 672 01 41

AGIE CHARMILLES Group  
GEORG FISCHER +GF+ Manufacturing Technology

### Wydajność i przyjazna obsługa

Pomoc przy tworzeniu programu obróbkowego i projektowaniu elektrod, cykle pomiarowe wsparte dynamiczną grafiką, szybki generator adaptacyjny z automatyczną kontrolą drążenia, pełna automatyzacja, zdalne monitorowanie przebiegu obróbki i powiadomianie przez SMS. Dzięki tym funkcjom Roboform 350/550 odgrywa aktywną rolę w procesie wytwarzania form. Wydajność połączona z komfortem...

# CHARMILLES





**HAMUEL**  
**REICHENBACHER**

Ein Unternehmen der SCHERDEL Gruppe

# CENTRA OBRÓBOWE CNC - na wiele sposobów

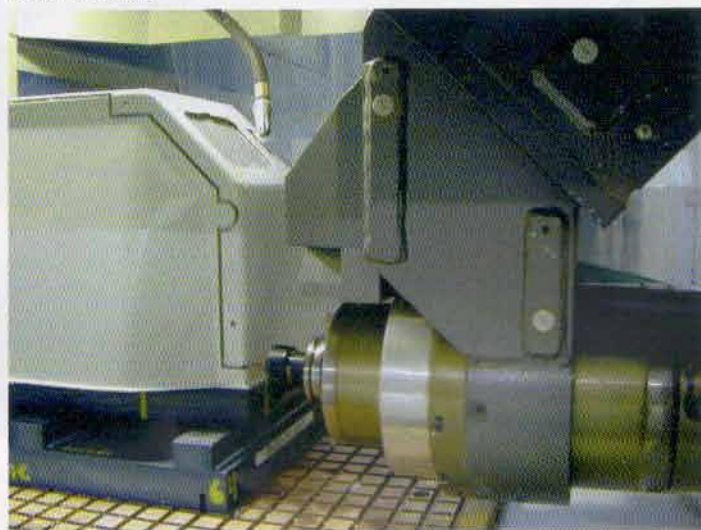
Od lutego 2004r spotykamy na rynku frezarek CNC „nową” niemiecką firmę: REICHENBACHER HAMUEL GmbH. Powstała przez połączenie Reichenbacher GmbH i Hamuel Werkzeugfabrik Th. Kirschbaum GmbH&Co. KG z Meeder, firma, jest spółką-córką Grupy SCHERDEL, średniej wielkości przedsiębiorstwa grupującego 23 zakłady produkcyjne rozrzucone po całym globie. Zakłady grupy, znane są głównie w branży motoryzacyjnej i budowy maszyn. Dużym uznaniem cieszą się ich rozwiązania z zakresu frezowania wielkogabarytowego (Hamuel), wycinania i zaginania blach, produkcji sprężyn i stelaży, budowy specjalnych maszyn i urządzeń, automatyzacji i sterowania, obróbki powierzchniowej, frezowania tworzyw sztucznych, kompozytów i aluminium (Reichenbacher).

Od lutego 2004r spotykamy na rynku frezarek CNC „nową” niemiecką firmę: REICHENBACHER HAMUEL GmbH. Powstała przez połączenie Reichenbacher GmbH i Hamuel Werkzeugfabrik Th. Kirschbaum GmbH&Co. KG z Meeder, firma, jest spółką-córką Grupy SCHERDEL, średniej wielkości przedsiębiorstwa grupującego 23 zakłady produkcyjne rozrzucone po całym globie. Zakłady grupy, znane są głównie w branży motoryzacyjnej i budowy maszyn. Dużym uznaniem cieszą się ich rozwiązania z zakresu frezowania wielkogabarytowego (Hamuel), wycinania i zaginania blach, produkcji sprężyn i stelaży, budowy specjalnych maszyn i urządzeń, automatyzacji i sterowania, obróbki powierzchniowej, frezowania tworzyw sztucznych, kompozytów i aluminium (Reichenbacher).



W Europie, maszyny tej marki stoją u takich odbiorców jak: BMW, Mercedes, Jaguar, Airbus, Rolls-Roys... Kilka wyrafinowanych frezarek sterowanych numerycznie zamówił niemiecki Bechstein (fortepiany). Finezyjne rozwiązania zarówno w zakresie budowy maszyn, jak i oprzyrządowania znalazły się w maszynach dla niemieckiego VW i Audi. Niektóre elementy flagowego modelu VW Phaeton – są obrabiane na maszynach marki Reichenbacher.

HAMUEL, od lat buduje centra obróbowe do specjalnych zastosowań. Pięknym, niedawno zrealizowanym zamówieniem jest maszyna do obróbki łopatek turbin dostarczona koncernowi ABB. Istotną dla Reichenbacher Hamuel grupą klientów, są też producenci form i modeli.



Ponad 30-letnie doświadczenie w budowie frezarek CNC, także wielowrzecionowych, 5-osiowych, jest gwarancją dla każdego odbiorcy, że nabyta maszyna będzie produktem najwyższej klasy.

Zapraszamy polskich inwestorów do rozmów. Nasza wiedza i doświadczenie to premia dodawana do każdej kupionej u nas obrabiarki. W imieniu firmy Reichenbacher Hamuel GmbH

Jacek Mierzejewski

#### Reichenbacher Hamuel w Polsce:

Jacek Mierzejewski

tel./fax. 022 822 33 77; gsm 0601 222 904

e-mail: info@reichenbacher.pl

www.hamuel.de; www.reichenbacher.pl;

www.reichenbacher.com; www.scherdel.de



**CNC-NAJWYŻSZYCH LOTÓW TECHNIKA**

**w OBRÓBCE**

**TW. SZTUCZNYCH**

**METALU KOMPOZYTÓW**



**Seria ECO - zachwycająca, wizjonerska technika**

- Wydajna, kompletna obróbka form i płyt
- Uniwersalne zastosowanie, np. w przemyśle samochodowym, lotniczym...
- Obróbka kombinacji materiałów: metal - tw. sztuczne
- Optymalne doprowadzenie materiału

**HAMUEL  
REICHENBACHER**

Ein Unternehmen der SCHERDEL Gruppe

Reichenbacher Hamuel GmbH  
Rosenauer Straße 32 · D-96487 Dörfles-Esbach  
Telefon: +49 (0)9561-599-0 · Telefax: +49 (0)9561-599-199  
info@reichenbacher.de · www.reichenbacher.com

W Polsce:  
Tel./fax: 022 822 33 77 · gsm: 0601 222 904  
info@reichenbacher.pl · www.reichenbacher.pl

## OBRABIARKOWE SYSTEMY POMIAROWE

- czytniki położenia
- linały optoelektroniczne
- przetworniki obrotowe
- głębokościomierze
- kółka pomiarowe
- magnetyczne taśmy pomiarowe
- końcówki sond pomiarowych
- projektowanie urządzeń pomiarowych
- modernizacje układów sterowania obrabiarek



**Fachowa pomoc oraz montaż**

**LABSTER**

tel. (012) 661 79 10  
<http://www.labster.cnet.pl>  
mail: [labster@labster.cnet.pl](mailto:labster@labster.cnet.pl)  
30-127 Kraków, ul. Szablowskiego 6



**TRANSCORN SP. Z O.O.**

**GENERALNE PRZEDSTAWICIELSTWO FIRM  
BEDRA BERKENHOFF GmbH  
WELO, EXMOT**



## OFERUJEMY:

- ELEKTRODY DRUTOWE
- FILTRY I SMARY
- ŻYWICA DO DEJONIZACJI WODY
- ŚRODKI ANTYKOROZYJNE
- ELEKTRODY RURKOWE
- CZĘŚCI ZAMIENNE DO DRAŻAREK
- I INNE MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE

**Nowości!!!**

OD MAJA 2004 ROKU

**nowej generacji DRUTY TOPAS**



TRANSCORN Sp. z o.o.  
11-041 Olsztyn  
Willimowa 2  
tel./fax 089 527 43 63  
tel. kom. 0 606 790 237  
[transcorn@transcorn.pl](mailto:transcorn@transcorn.pl)  
[www.transcorn.pl](http://www.transcorn.pl)





## Seria przecinarek ogólnego przeznaczenia:

- ze sterowaniem ręcznym lub automatycznym,
- możliwość cięcia pod kątem do 60°,
- zakres cięcia do  $\varnothing$  375 mm, szerokość do 500 mm.



## Seria wysokowydajnych przecinarek przemysłowych:

- ze sterowaniem automatycznym lub NC,
- baza danych ciętych materiałów,
- zakres cięcia do  $\varnothing$  410 mm.



## Seria supersztywnych przecinarek dwukolumnowych:

- ze sterowaniem ręcznym, automatycznym lub NC,
- baza danych ciętych materiałów,
- dostępne wersje ze skrętną głowicą,
- zakres cięcia do  $\varnothing$  1050 mm.



## Seria przecinarek pionowych:

- ze skrętną głowicą,
- ze sterowaniem ręcznym, automatycznym lub NC,
- możliwość wycinania konturów,
- dostępne ze zgrzewarką.

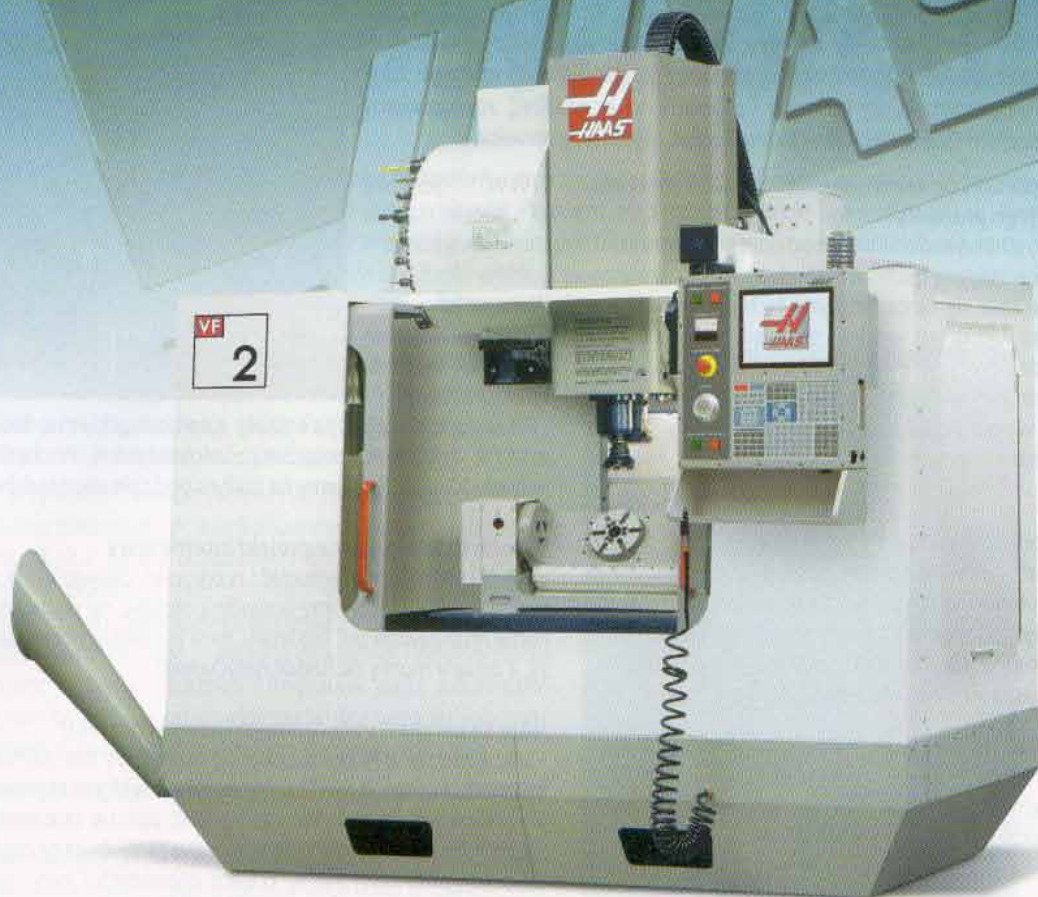


## PRZECINARKI TAŚMOWE





# Nowe kompaktowe, 5-osiowe Pionowe Centrum Obróbcze



PREZENTOWANA MASZYNA Z WYPOSAŻENIEM OPCJONALNYM.  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA MOŻE ULEC ZMIANIE.

## Wymienne stoły pochylny-obrotowe

DANE TECHNICZNE NOWEGO CENTRUM FREZARSKIEGO TYPU VF-2TR:

| PRZESUWY 762 x 406 x 508 MM | STEROWANIE 5 OSIOWE | STOŻEK WRZECIONA ISO40  
| MAGAZYN NARZEDZI 24+1 | MOC WRZECIONA 14,9 KW | WYMIENNY STÓŁ POCHYLNO OBROTOWY



**+ Abplanalp**

**Abplanalp Consulting**

ul. Marconich 11/10, 02-954 Warszawa  
tel. 0-22 858 94 78, fax 0-22 642 50 77  
e-mail: [abplanalp@abplanalp.com.pl](mailto:abplanalp@abplanalp.com.pl)  
[www.abplanalp.com.pl](http://www.abplanalp.com.pl)



genuine USA

**+ Abplanalp**

**Centrum Techniczne**

ul. Wróblewskiego 31, 02-978 Warszawa  
tel. 0-22 858 78 54, fax 0-22 858 78 54  
e-mail: [salon@abplanalp.com.pl](mailto:salon@abplanalp.com.pl)  
[www.abplanalp.com.pl](http://www.abplanalp.com.pl)



# www.metalwork.com.pl

## cała branża za jednym kliknięciem

Ponad pół roku temu w Internecie pojawił się nowy serwis branży metalowej [www.metalwork.com.pl](http://www.metalwork.com.pl), o czym informowaliśmy w numerze 02(19)2004. O witrynie zdobywającej coraz większą popularność, jej kulisach i planach na przyszłość, rozmawiamy z Maciejem Owczarkiem, szefem Public Relations firmy Radius, wydawcy serwisu.

**Skąd pomysł stworzenia portalu na temat obróbki metali i ile czasu trwały przygotowania do jego premiery?**

- Do otwarcia serwisu przygotowaliśmy się już od początku 2003 roku. Pomysł powstał podczas branżowych spotkań i sondaży. Rozmawialiśmy z wieloma ludźmi, którzy okazali się fantastycznymi fachowcami i znawcami branży, w której bardzo ważna jest wiedza i doświadczenie. Ludzie ci wielokrotnie wykonują bardzo precyzyjne prace, w środowisku, gdzie nie trudno o wypadek. Wiele firm przyznało się że wolą zajmować się pracą niż poszukiwaniem zamówień i wyraziły chęć do zrzeszania się oraz do zlecenia promocji firmom zewnętrznym. Premiera serwisu odbyła się na początku 2004 roku.

**Jak działa serwis metalwork.com.pl?**

- Zrzeszamy i promujemy firmy z sektora obróbki metali w kraju i za granicą, aby przez reklamę w portalu ułatwić firmom kontakt z kooperantami. Każdego dnia dostarczamy odwiedzającym informacji o branżowych nowościach i trendach. Ułatwiamy sprzedaż i kupno specjalistycznych maszyn w ogólnodostępnej darmowej giełdzie znajdującej się w naszym portalu.

**Czy jesteście związani z jakąś firmą, czy portal to wyłącznie wasza inicjatywa?**

- Nie jesteśmy zależni od żadnej z firm rynku metalowego, a serwis w 100% jest naszym dzieckiem. To także nasze jedyne źródło finansowania.

**Kto odwiedza portal?**

- Najczęściej zagląдают do nas firmy, poszukujące informacji o wydarzeniach na rynku, śledzące giełdę i poczynania konkurencji. Serwis przeglądają również firmy zainteresowane zleceniem pracy lub poszukujące kooperantów. Dzięki aktualnej bazie i przejrzystemu podziałowi serwisu, przychodzi im to z łatwością.

**Ile osób korzystało z serwisu w ostatnim miesiącu?**

- Ponad 5200

**W jaki sposób informujecie firmy o portalu?**

- To zadanie działu telemarketingu, który codziennie dzwoni do różnych firm i informuje je o idei portalu. Reklamujemy się w innych portalach min. Onet.pl, gdzie pod słowami kluczowymi np: toczenie, frezowanie...itd. pojawiajemy się na pierwszej pozycji. Prócz reklamy internetowej, promujemy serwis w prasie. Będziemy również obecni na Targach Krakowskich.

**A co z firmami, które nie są skomputeryzowane i nie mają dostępu do Internetu?**

- Dobre pytanie! W takich przypadkach telemarketerzy nie tylko tłumaczą ideę zrzeszania się, oraz wspólną promocję branży w kraju i zagranicą, ale muszą tłumaczyć jak działa Internet i to że jest osiągalny o każdej porze. Firma zrzeszona i istniejąca w naszym portalu nie musi koniecznie posiadać dostępu do Internetu. Ważne, by firmy które poszukują podwykonawców miały dostęp do niego.

**Co jeszcze prócz reklamy w Internecie oferujecie partnerskim firmom?**

- Darmowe konta e-mail, a jeśli firma jest zainteresowana własną stroną

WWW, jesteśmy w stanie szybko i tanio ją wykonać.

**Wspomniał pan o dziale telemarketingu. Jak wygląda struktura firmy?**

- Firma podzielona jest na 4 działy: dział obsługi klienta, dział telemarketingu, dział PR, dział kreacji połączony z informatykami. W chwili obecnej pracuje w firmie 10 osób. Bazujemy na ścisłym podziale obowiązków.

**10 osób to sporo, jak na projekt internetowy**

- Nie chcieliśmy improwizować i ryzykować, dlatego wiele stanowisk strategicznych zabezpieczyliśmy podwójną obsadą, na wypadek czyjeś choroby. Portal musi zawsze być dostępny, musi żyć bieżącymi wydarzeniami w branży, a zmiany muszą zachodzić natychmiast.

**Jakie są perspektywy dalszego rozwoju portalu?**

- Szacujemy, że w Polsce znajduje się około 6 tys. firm zajmujących się obróbką metali, z czego przewidujemy że tylko część jest czynnie zainteresowana pozyskiwaniem zleceń. Patrząc na ilość państw otaczających Polskę, ilość naszych firm jest kroplą w morzu i uważamy że przy ciągle niższej stawce roboczo/godzinowej niż w krajach ościennych i przy wykwalifikowanym personelu, firmy mają ogromne szanse na pozyskanie zamówień.

**Jeśli mówimy o zagranicznej promocji portalu, to o jakich krajach pan myśli?**

- 1 stycznia 2005 nasz serwis będzie wielojęzyczny, a zagraniczną kampanię promocyjną rozpoczynamy od Niemiec. W ciągu trzech następnych miesięcy dowiedzą się o nas kraje Beneluxu. To plan na przyszły rok.

**Jakie są wyniki dotychczasowej działalności firmy?**

- Jedna z firm handlująca maszynami, za pośrednictwem reklamy w portalu, w ciągu 2 miesięcy sprzedała kilka maszyn więcej, niż przed współpracą z nami. Większość firm, zawarło nowe umowy na podwykonawstwo. Dzięki temu, że podzieliłiśmy w serwisie branżę na kategorie, pomagamy naszym partnerom nawiązywać nowe współprace międzybranżowe np. firmy spawające stal współpracują z lakierniami proskowymi.

**Czego można wam życzyć?**

- By wszystkie firmy z branży obróbki metali postanowiły się zrzeszyć pod wspólnym sztandarem i chciały promować siebie i branżę w kraju i za granicą. Dziękuję, że zgodził się Pan odpowiedzieć na moje pytania. Z naszej rozmowy odniosłam wrażenie, iż portal [www.metalwork.com.pl](http://www.metalwork.com.pl) tworzą profesjonalnie przygotowani młodzi ludzie, którzy z ogromnym zaangażowaniem pracują nad projektem, wierząc w powodzenie przedsięwzięcia. Osobiście cieszę się, iż w końcu branża obróbki metali z takim rozmachem wchodzi w internet. Pozostaje mi tylko życzyć im powodzenia.





# ZAPbp – nietypowa produkcja

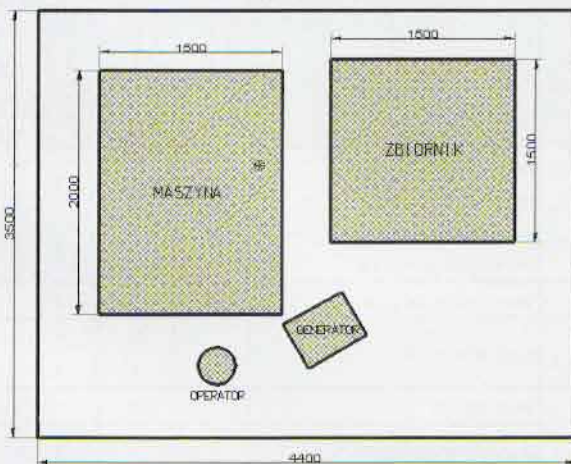
*Wiele problemów związanych z obróbką materiału można rozwiązać z użyciem urządzeń wykorzystujących zjawisko elektroerozji. Często wręcz okazuje się, że nie ma innej metody. Pojawia się jednak zwykle ograniczenie w postaci zbyt wolnego czasu obróbki – zwłaszcza w przypadku konieczności wykonania dużej partii detali a i koszty eksploatacji nie są tu bez znaczenia. Powstała zatem konieczność wykonania w rozsądnej cenie drążarki wielogłowicowej, zasilanej wielokanałowym generatorem, sterowanej jedynym układem kontrolnym i dysponującej jednym kompletem napędów.*

W konkretnej sytuacji przy współpracy z Instytutem Obróbki Skrawaniem w Krakowie przygotowany został w ZAPbp uniwersalny 6-kanałowy zespół sterująco-prądowy, pozwalający na wycinanie drutem (wyłącznie w pionie) jednocześnie 6 takich samych detali.

Innym przykładem wykorzystania nietypowej drążarki drutowej jest powtarzalne odcinanie np.: cienkościennych rurek miedzianych o małych średnicach (0.3-8mm) o zadanych długościach od przygotowanego wcześniej pakietu umieszczonego w specjalnym podajniku. Automat taki, dzięki pionowemu podawaniu materiału i pracy w zanurzeniu pozwala na uzyskanie detali o dokładnej i powtarzalnej powierzchni (co jest tu bardzo ważne). Umożliwia także kilkukrotne skrócenie czasu obróbki, dzięki optymalnemu wykorzystaniu zależności: obrabiana powierzchnia – wielkość amplitudy prądu drążenia.

Automat taki został wykonany w ZAPbp i zamontowany u klienta w 2002 roku.

Na przełomie 2003/04 roku w ZAPbp powstał projekt i prototyp dużej drążarki elektroerozyjnej o nazwie BP2t. Jest to konstrukcja



bramowa z wolnostojącym generatorem i zbiornikiem na dielektryk. Maszyna ta pozwala na obróbkę detalu o max. masie 2t i wymiarach nie przekraczających 1500x1000x600mm. Przesuw głowicy zawiera się



w zakresie 900x900x300 odpowiednio w osiach XYZ. Poprzez montaż dodatkowej głowicy można wydłużyć zakres pracy w osi Z do 550mm (jednak przy koniecznym jednoczesnym zmniejszeniu maksymalnej masy elektrody ze 100 do 20kg.) Poza tym można tutaj zainstalować stół obrotowy lub inne głowice pracujące w osi C i realizować sterowanie nimi.

Elektroda przemieszczana jest tutaj względem obrabianego

materiału z dużą prędkością tzw. przejazdową lub niewielką – pomiarową. Pierwsza z nich pozwala na szybkie przemieszczenie głowicy w celu zmiany narzędzia czy też ustawienia położenia detalu, druga zaś na dokładne ustawienie elektrody względem materiału – na przykład uzyskanie dokładnego kontaktu (elektroda-materiał) lub wykonanie wewnętrznego czy też zewnętrznego centrowania.

W szafie sterująco - prądowej znajduje się programowany sterownik procesorowy oraz generator złożony z dwóch rozłącznych bloków 45A, z których w jednym umożliwiona została liniowa regulacja amplitudy prądu drążenia.

Na uwagę zasługuje tutaj rozwiązanie posuwu osi Z. Konstrukcja skrzynkowa zbudowana z dwóch płyt i czterech wałków przesuujących się w łożyskach wzdłużnych napędzana jest silnikami o małej mocy, dzięki zastosowaniu specjalnych odciążeń.

Maszyna taka zainstalowana została i pracuje u jednego z klientów ZAPbp.

## ZAKŁAD AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ B.P.

99-300 Kutno, Kuczków 13  
tel. (024) 253-74-46, 254-63-66

[www.zapbp.com.pl](http://www.zapbp.com.pl)

26-200 Końskie, ul. Młyńska 16  
tel. (41) 372-79-29, 372-74-75



# Raport

## Frezarki do obróbki grafitu

Grafit jest materiałem zwiększającym możliwości produkcyjne firmy. Ze względu na doskonałe parametry obróbcze jest to materiał powszechnie stosowany na elektrody, które później są wykorzystywane podczas drążenia elektroerozyjnego. Choć grafit obrabia się bardzo dobrze, to jednak właściwości jego obróbki przyczyniają się do powstawania problemów, które można oczywiście rozwiązać. Podstawowym kłopotem jest nade wszystko pył grafitowy, który ma niekorzystny wpływ na mechaniczne elementy maszyny, a także na wszystkie instalacje elektryczne. Ta niedogodność posunęła technologię do stworzenia wyspecjalizowanych frezarek do obróbki grafitu, zwłaszcza w USA, gdzie wykorzystanie elektrod grafitowych jest kilkakrotnie większe, niż na starym kontynencie. Oczywiście obrabiarki te zostały tak skonstruowane, aby zanieczyszczenia nie przenikały do pomieszczenia, w którym znajduje się maszyna – w tym celu zaprojektowano pyłoszczelną kabinę; a także, aby sama obrabiarka nie była podatna na szkodliwy wpływ pyłu, co umożliwia system odsysający.

Obecnie przy intensywnym rozwoju techniki na rynku polskim możemy znaleźć firmy oferujące frezarki do obróbki grafitu, m.in. Mikron, OPS, DMG, Fehlmann, Robodrill, AZK, z czego trzy pierwsze marki gwarantują w standardzie możliwość obróbki grafitu, u pozostałych frezarek znajdujemy dodatkową opcję.

Zdaję sobie sprawę, że temat grafitu i maszyn przeznaczonych do jego obróbki jest bardzo obszerny, a informacje w tym artykule zawarte są ogólnikowe, dlatego też w przypadku jakichkolwiek pytań, czy wątpliwości z Państwa strony proszę o kontakt.

Wyłączny dystrybutor materiałów POCO SARM na terenie Polski – OBERON Robert Dyrda.

Kontakt:  
Tel.: (0-52) 353 24 00  
Fax.: (0-52) 358 00 90

Michał Wojdyłał  
Tel. kom.0-693 371 241

Nazwa firmy	Oferowana marka	Nr telefonu	E-mail	Strona www	Obróbka grafitu w standardzie frezarki	Obróbka grafitu jako dodatkowa opcja frezarki	Frezarki do obróbki grafitu nowe	Frezarki do obróbki grafitu używane
Abplanalp Consulting	Haas	(022) 858 78 54	pm@abplanalp.com.pl	www.abplanalp.com.pl	-	X	X	X
	OPS		mo@abplanalp.com.pl gs@abplanalp.com.pl mo@abplanalp.com.pl	www.haascnc.com www.abplanalp.com.pl www.ops-ingersoll.de	X	X	X	-
Agie-Charmilles Sp. z o.o.	Mikron	(022) 672 33 00	info@agie-charmilles.pl	www.mikron-ac.com	X	X	X	X
Alfleth Engineering Sp. z o.o.	Fehlmann	(022) 812 11 61	mail@alfleth.com	www.alfleth.com	-	X	X	-
	Huron				-	X	X	-
APX Technologie Sp. z o.o.	ROBODRILL iDseries	(022) 863 66 22	apx@apx.pl	www.apx.pl	-	X	-	-
DMG Polska Sp. z o.o.	Deckel Maho Gildemeister	(062) 742 81 51	dmg.polska@gildemeister.com	www.dmgpolska.com	X	X	X	X
Strojimport Warszawa	AZK	(022) 849 91 55	poland@strojimport.com	www.strojimport.com	X	-	X	-





## WYSOKOOBROTOWE CENTRA OBRÓBKOWE PORTALOWE typu DEPO

oryginalna konstrukcja z zamiarem wykorzystania  
w typowej produkcji form model DEPOSPEED 1011

stół stały, powierzchnia 1350 x 1300 mm, nośność 8000 kg  
przesuwu X / Y / Z 1100 / 1000 / 700 mm  
wrzeciono max. 14000 obr.min<sup>-1</sup>, 25,5 kW,  
168 Nm, HSK-A 80

- dynamiczne centrum obróbkowe o bardzo sztywnej cieplnie symetrycznej konstrukcji
- do obróbki zgrubnej i wykańczającej; wykonanie maszyny jako górne gantry
- detal nie porusza się - narzędzie wykonuje ruch w osiach X, Y, Z

OBRABIARKI PRODUKCJI CZEŚKIEJ I SŁOWACKIEJ - TRADYCJA • SOLIDNOŚĆ • NOWOCZESNOŚĆ

## CENTRUM PORTALOWE DO OBRÓBKII GRAFITU typ HWT C-442 CNC

- stół - powierzchnia 500 x 500 mm, nośność 10 kg  
- przesuwu X / Y / Z 400 / 400 / 200 mm  
- wrzeciono max. 25000 obr.min<sup>-1</sup>



**Strojimport** 

ul. Starościńska 1 lok. A, 02-516 Warszawa, tel: (0-22) 8499155, fax: (0-22) 8499208  
www.strojimport.com, e-mail: poland@strojimport.com



# THOMSON

Thomson multimedia Polska Sp. z o.o.

ul. Gen. L. Okulickiego 7/9  
05-500 Piaseczno k/o Warszawy

**ZAKŁAD NARZĘDZIOWY**

Tel. (22) 757 13 70, 757 13 36

Fax (22) 757 18 15

**Oferujemy usługi narzędziowe w zakresie konstrukcji i wykonawstwa:**

- tłoczników, wykrojników
- form szklarskich
- oprzyrządowania technologicznego

**oraz usługi obróbkowe w zakresie:**

- frezowania CNC (w tym HSM) - MAKINO (1250 x 1050 x 810)
- elektrodrążenia (cięcia) drutowego - AGIE (700 x 400 x 400)
- elektrodrążenia głębokiego CNC MAKINO (800 x 600 x 320)
- szlifowań współrzędnościowych - INGERSOLL (1350 x 700 x 500)
- oraz inne obróbki maszynowe - HAUSER (910 x 660 x (630))



F O R U M N A R Z Ę D Z I O W E



# MIKRON



## Mikron HSM 300

### - Optymalne rozwiązanie do obróbki materiałów twardych i wytwarzających pył



*Obrabiarka HSM 300 firmy MIKRON jest optymalnym rozwiązaniem do obróbki materiałów wytwarzających pył oraz do materiałów twardych i miękkich z małą i średnią objętością wiórów. Obrabiarka ta, wyposażona w jednostkę sterującą Heidenhain iTNC530, jest jedną z najbardziej zaawansowanych konstrukcji pod względem zastosowanych rozwiązań technicznych. Jako wyposażenie opcjonalne oferowana jest z rozszerzonym zmieniaczem detali obrabianych oraz narzędzi do 188 pozycji.*



Obrabiarka HSM 300

Mikron HSM 300 jest maszyną o niezrównanych właściwościach obróbczych, przeznaczoną do produkcji elektrod z grafitu oraz miedzi, wykorzystywanych przy produkcji narzędzi oraz form. Dodatkowo, nadaje się ona doskonale do obróbki wysokoprecyzyjnych, stalowych matryc. Może być ona stosowana także do wytwarzania precyzyjnych części mechanicznych, przy produkcji prototypów, a nawet małych serii.

Maszyna HSM 300 wychodzi na przeciw oczekiwaniom producentów narzędzi i form, ze względu na gwałtownie rozwijający się rynek elektrod wykonanych z grafitu. Rosnące zapotrzebowanie na elektrody grafitowe wynika z faktu, że **obróbka elektroerozyjna tymi elektrodami jest w większości przypadków znacznie wydajniejsza niż drążenie elektrodami wykonanymi z miedzi.**

Obrabiarka HSM300 wyposażona jest w jednostkę sterującą Heidenhain iTNC 530 najnowszej generacji oraz dynamiczne napędy oparte na technice cyfrowej. Sterowanie iTNC 530 zapewnia niezbędną moc obliczeniową w przypadku najbardziej złożonych operacji obliczeniowych.

#### Konstrukcja maszyny

HSM 300 posiada konstrukcję portallową. Korpus maszyny wykonany jest z polimerobetonu. Gwarantuje to doskonałe właściwości tłumienia drgań (8-krotnie lepsze niż żeliwo) oraz najwyższą stabilność cieplną (25-krotnie mniejsza rozszerzalność cieplna niż żeliwo). Liniaty optyczne, bezluzowe śruby toczne o wysokiej precyzji

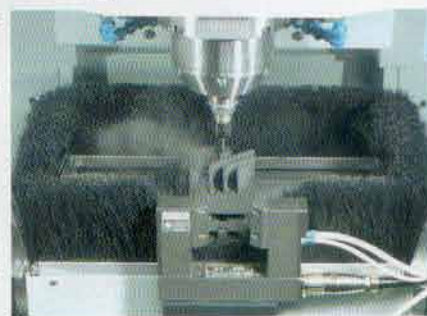


Budowa HSM 300

oraz napędy cyfrowe AC zapewniają dokładne pozycjonowanie oraz przyspieszenie osi do 17 m/s<sup>2</sup>. Nawet w przypadku skomplikowanej obróbki 3D, zastosowana technika napędów cyfrowych gwarantuje najwyższą dynamikę ruchów. Maszyna zabudowana jest w szczelnej kabinie roboczej. Zapewnia ona swobodny dostęp do stołu roboczego, tłumi hałas oraz szczelnie izoluje przestrzeń obróbczą od otoczenia.

#### Wydajny system odprowadzania pyłu

Aby zapewnić czystą i efektywną obróbkę grafitu maszyna jest standardowo wyposażona w wydajny system odprowadzania pyłu wraz z ramą odsysającą, zintegrowaną ze stołem roboczym. Sprężone powietrze jest doprowadzane poprzez dysze symetrycznie rozmieszczone we wrzecionie bezpośrednio do punktu, w którym odbywa się obróbka, co znacznie usprawnia odprowadzanie pyłu. Rama odsysająca znajdująca się na stole roboczym może być bez żadnych problemów zdemontowana i założona w ciągu kilku minut.



Przeźroczona przestrzeń obróbkowa HSM 300

Jest to jedna z niewielu maszyn na rynku, której konstrukcja dzięki prowadzeniu kanałów transportujących pył przez korpus minimalizuje ilość niezbędnych przyłączy. System odprowadzania pyłu jest tak skuteczny, że możliwe jest nawet wykonywanie operacji szlifowania w sposób ciągły.

Prowadnice osi oraz liniaty optyczne są idealnie zabezpieczone przed możliwością przedostania się pyłu poprzez szczelną konstrukcję oraz zapewnienie ciągłego przepływu sprężonego powietrza (wytworzenie nadciśnienia). Automatyczny zmieniacz narzędzi jest w sposób optymalny odseparowany od wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń.



## Wrzeczono

Wrzeczono szybkoobrotowe z ceramicznymi łożyskami hybrydowymi posiada prędkość obrotów do 30'000 min<sup>-1</sup>. Dedykowany do obróbki z dużymi prędkościami, system mocowania narzędzia HSK 40 umożliwia precyzyjne wykończenie powierzchni najmniejszymi możliwymi frezami o średnicy 0.2 mm oraz obróbkę zgrubną frezami o średnicy do 13 mm.



Możliwość obróbki elektrod w 4 osiach

Wrzeczono jest skonstruowane tak, aby zapewnić wysoką stabilność wymiarową oraz długi okres eksploatacji. Dzięki bezobsługowej konstrukcji opartej na smarowaniu smarem, a nie olejem, całkowicie wyeliminowano szkodliwe zjawisko kapania oleju z głowicy wrzeczona na detal obrabiany – jest to niezwykle ważny szczegół konstrukcyjny, związany z wytwarzaniem elektrod z grafitu.

## Smarowanie mgłą olejową

W celu zapewnienia wydajnego frezowania w materiałach twardych maszyna HSM 300 wyposażona jest standardowo w układ minimalnego smarowania narzędzia mgłą olejową. Cechą charakterystyczną tego systemu smarowania jest niski pobór oleju smarującego. Dzięki temu, wszelkie problemy związane z użytkowaniem i utylizacją emulsji chłodzących zostały wyeliminowane.

## Automatyzacja

Długotrwała, bezobsługowa praca obrabiarki jest możliwa dzięki zastosowaniu robota WPC 188. Ten opcjonalny zmieniacz narzędzi oraz palet z detalami, jest instalowany z lewej strony maszyny i ma możliwość załadowania do 140 palet.



HSM ze zmieniaczem palet i narzędzi

Obsługiwane mogą być następujące systemy mocowania:

- SYSTEM 3R
- MECATool
- EROWA

Równocześnie z paletami, robot może kontrolować do 48 narzędzi. System transportowy zmieniacza WPC 188 posiada podwójny chwytak narzędzi oraz pojedynczy chwytak palet z częściami obrabianymi.

## Systemy odprowadzania pyłu dla innych obrabiarek

Każda obrabiarka Mikron może być wyposażona w wysoko wydajny system odprowadzania pyłów.

Nieważne czy podstawowa maszyna VCP czy zaawansowany technologicznie sterowany w 5-ciu osiach HSM każda z nich może być wyposażona w prosty i skuteczny system bez dodatkowych elementów w kabinie. Jedynym warunkiem jest posiadanie kabiny zamkniętej. Specyficzny system ssąco-tłoczący wprowadza w sposób kontrolowany

do przestrzeni roboczej ok. 50% powietrza oczyszczonego z pyłu. Rezultatem zastosowania tego systemu jest brak jakichkolwiek problemów z użyciem zmieniaacza palet lub narzędzi. Brak szczotek oraz elementów złącznych pozwala na nieograniczoną widoczność strefy obróbki oraz nie powoduje wydłużenia przebrojenia. Dzięki skutecznemu systemowi ewakuacji pyłów maleje zużycie narzędzi, polepsza się jakość powierzchni, nie występuje zanieczyszczenie przewodnic oraz wrzeczona oraz innych elementów decydujących o żywotności oraz precyzji maszyny.



VCP 600

Stosowana przez Mikrona metoda gwarantuje ewakuację 99,966 % cząstek, których średnica jest mniejsza od 0,5 µm.

System nie wymaga żmudnych czynności obsługowych. Jest on sterowany przez CNC maszyny. Czyszczenie filtrów jest mechaniczne i następuje automatycznie.

Oczyszczanie powietrza ma miejsce w czterech stopniach:

- Zgrubne oddzielenie dużej cząstek
- Oddzielenie większych pyłów
- Filtrowanie dokładne
- Filtrowanie ostateczne.

Zbiornik na pyły ma pojemność 200 litrów z opcją powiększenia do worków o pojemności 1 500 litrów. System sam pakuje zabrudzony filtr w szczelną folię.

System Mikrona może być użyty nie tylko do grafitu ale także do tworzyw sztucznych, żeliwa, ceramiki także przy użyciu podczas obróbki smarowania mgłą olejową. Ponad 500 zainstalowanych urządzeń udowadnia swoją jakość i użyteczność także na starszych maszynach. Istnieje możliwość jego zamontowania na frezarkach już użytkowanych.

## Przykłady obróbki elektrod grafitowych



Grzegorz Bosak

Więcej informacji uzyskają Państwo od pracowników naszej firmy. Agie Charmilles Sp. z o.o.

**CHARMILLES**



**MIKRON**



AGIE CHARMILLES Group

GEORG FISCHER +GF+ Manufacturing Technology

ul. Perkuna 85

04-164 Warszawa

tel. 0-22 672 33 00, fax 0-22 672 01 41

piotr.kossakowski@agie-charmilles.pl

mariusz.wardzinski@agie-charmilles.pl

grzegorz.bosak@agie-charmilles.pl



Solid Edge  
**Mold Tooling**  
w promocji do  
30 września 2004 r.

Atrakcyjna cena  
na oprogramowanie  
**NX Unigraphics CAM**  
– frezowanie do 3 osi

UGS PLM Solutions

www.ugs.pl



**NX** – oprogramowanie Unigraphics CAM do frezowania w trzech osiach już od 13 944 EUR – specjalne warunki przy zakupie razem z oprogramowaniem SOLID EDGE

**SOLID EDGE** – wersja I6 już na rynku! Zawiera nowe funkcje: Piping, Frame Design, Virtual Studio+, Mold Tooling (kanały chłodzące, suwaki, etc.), dynamiczne rodziny złożeń, hybrydowe projektowanie 2D/3D i wiele innych. W celu otrzymania pełnej wersji testowej oraz bezpłatnej wersji 2D Solid Edge Layout prosimy o kontakt z naszym biurem.



Wysoka  
jakość.

To wszystko  
jest drogie...



...aż do czasu, gdy  
odkryjesz wartość  
cenową Haas'a.

Linia uniwersalnych 2-osiowych stołów obrotowych



Wielu klientów nie zdaje sobie sprawy, że maszyny CNC amerykańskiej firmy HAAS mają wszystkie najnowsze rozwiązania techniczne, jak obróbka wieloosiowa, wrzeciona wysokoobrotowe i wiele innych opcji, które są dostępne w znacznie droższych obrabiarkach. Czy jest sens wydawać pieniądze na maszynę zbyt rozbudowaną technicznie? Można osiągnąć cel taniej – przy pomocy maszyn Haas'a, a zysk zatrzymać dla siebie.

**+ Abplanalp**

**Abplanalp Consulting**

ul. Marconich 11/10, 02-954 Warszawa  
tel. 0-22 858 94 78, fax 0-22 642 50 77  
e-mail: [abplanalp@abplanalp.com.pl](mailto:abplanalp@abplanalp.com.pl)  
[www.abplanalp.com.pl](http://www.abplanalp.com.pl)



genuine USA

**+ Abplanalp**

**Centrum Techniczne**

ul. Wróblewskiego 31, 02-978 Warszawa  
tel. 0-22 858 78 54, fax 0-22 858 78 54  
e-mail: [salon@abplanalp.com.pl](mailto:salon@abplanalp.com.pl)  
[www.abplanalp.com.pl](http://www.abplanalp.com.pl)



# SANDVIK Coromant Nowoczesna gospodarka narzędziowa

Na tegorocznych targach Mach-Tool w Poznaniu gościem stoiska firmy Sandvik był prezydent Polski Aleksander Kwaśniewski. Przedmiotem jego szczególnego zainteresowania była maszyna wydająca – nowy element gospodarki narzędziowej współczesnej firmy produkcyjnej. Pan Prezydent pobrał z maszyny drewnianego konika – symbol ludowej sztuki szwedzkiej.



Oczywiście w szufladach automatu poukładane były przede wszystkim pudełka z płytkami skrawającymi. Szafy takie stanowią ofertę dla przedsiębiorstw, które chcą rozwijać nowoczesną i wydajną produkcję.

Firma Sandvik Coromant działa w obszarze projektowania, produkcji, sprzedaży i serwisu narzędzi skrawających. Jako lider na rynku światowym jest pionierem w nowoczesnych rozwiązaniach, poprawiających produktywność we wszystkich działaniach związanych z narzędziami skrawającymi.

Najnowszą propozycją jest „umowa o rozszerzonym zakresie usług”, wzbogacająca współpracę z klientem o zagadnienia gospodarki narzędziowej. Statystyczny konsument narzędzi skrawających ponosi dodatkowe koszty związane z zarządzaniem nimi:

- 10÷30% kosztów związanych jest z niewłaściwym gospodarowaniem:
  - przestojami z powodu braku narzędzi,
  - problemami z odnalezieniem narzędzia,
  - zastosowaniem przestarzałych metod obróbki;
- 20÷35% kosztów narzędzi pochłania administrowanie:
  - zamawianie,
  - utrzymanie magazynu,
  - księgowość itp.

Okazuje się, że 80% pozycji magazynowych jest używanych nie częściej niż 2 razy w roku. Natomiast 20÷60% zmagazynowanych pozycji nie używa nigdy.

- W efekcie:
- 30÷60% narzędzi jest poza kontrolą,
  - 16% planowanych prac jest zatrzymanych z powodu braku narzędzia,
  - 20% czasu operatora jest poświęcane na poszukiwanie narzędzi,
  - 40÷80% czasu nadzoru poświęcane jest na kompletowanie narzędzi.

Widać więc, że w każdej firmie tkwi ogromny potencjał oszczędności w zakresie gospodarowania narzędziami. W dynamicznie rozwijającej się gospodarce trudno rozwiązać tego typu zagadnienia samodzielnie. Oszczędności można osiągnąć z pomocą firmy Sandvik Coromant – lidera na rynku narzędzi skrawających.

„Umowa o rozszerzonym zakresie usług” jest to konkretna oferta dostosowana do potrzeb kluczowych klientów, obejmująca produkty i usługi. Składają się na nią:

Racjonalizacja oraz uporządkowanie	Optymalizacja oraz Ekspertyza	Kontrola	Plan Poprawy Produktywności
--	-------------------------------------	----------	-----------------------------------

Skuteczną kontrolę nad gospodarką magazynową zapewniają nowe, prezentowane po raz pierwszy w Polsce przez firmę Sandvik Coromant, urządzenia Vending Machines.

Oferujemy dwa rodzaje maszyn wydających narzędzia:

- SupplyBay,
- SmartDrawer.

Maszyny te są sterowane za pomocą SupplyLink – komputera, który przekazuje poprzez internet dane do centrum przetwarzania danych SupplyPort w San Diego USA (do serwera zarządzającego).

Oprogramowanie na platformie internetowej daje nieograniczone możliwości dostępu do wszelkich danych związanych z pracą urządzenia. Aby korzystać z tego oprogramowania, wystarczy mieć urządzenie umożliwiające połączenie do sieci (komputer, laptop lub telefon komórkowy).

## Budowa SupplyBay

SupplyBay składa się z 6 tac po maks. 10 spirali podających każda – razem 60 pozycji magazynowych. Wykorzystujemy spirale o skoku 6÷30 zwojów, co pozwala umieścić w odpowiedniej pozycji magazynowej taką liczbę opakowań. Produkty o większych rozmiarach umieszczamy w zsynchronizowanych dwóch lub trzech spiralach. Do produktów w mniejszych lub bardziej smukłych opakowaniach możemy zastosować odpowiednie podpórki i podtrzymki. Uzupełnianie produktów ułatwiają zatrzaski w prowadnicach, które zabezpieczają przed niezamierzonym wysunięciem tacy oraz umożliwiają jej pochylenie podczas załadunku. Wydawane narzędzie wpada do pojemnika chwytaka, który jest wyłożony gąbką, co zabezpiecza narzędzia przed uszkodzeniem. Całość kontroluje panel elektroniczny umieszczony po prawej stronie urządzenia, które współpracuje z komputerem SupplyLink. Po załadowaniu maszyna jest zamykana na klucz.





## Budowa SmartDrawer

Ta maszyna wydająca przypomina popularną szafkę narzędziową, ale uzbrojoną w elektronicznie sterowane pokrywy. Jej zaletą jest możliwość zwrotu produktu do ponownego wykorzystania. Można w niej składować oprawki, wiertła, frezy i inne narzędzia do wielokrotnego wykorzystania. Pokrywy mają podział na 2, 4, 8, 16 lub 28 segmentów. Pod każdą pokrywą są umieszczone odpowiednie przegrody, które tworzą komory do składowania produktów. Wszystkie szuflady i przegrody są zaopatrzone w lampki sygnalizacyjne informujące o położeniu narzędzia.

SmartDrawer jest zaopatrzona w dwa klawisze: pobrania i zwrotu, co umożliwia nie tylko wydanie narzędzia, ale również jego zwrot.



## Użytkowanie



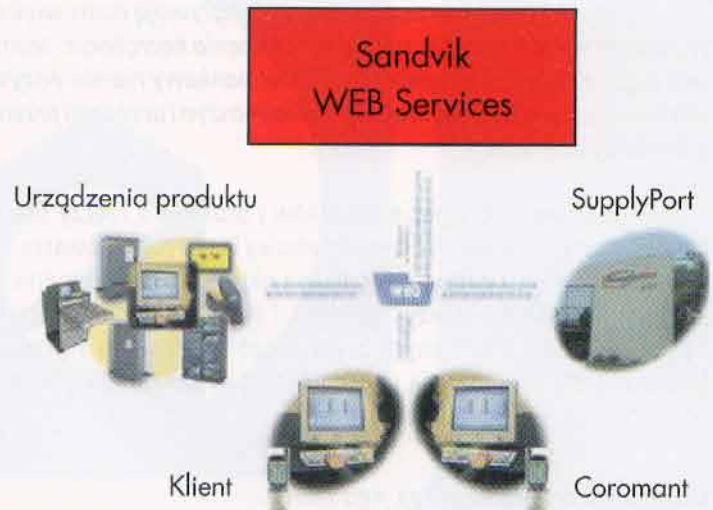
Do pobrania potrzebnych narzędzi wykorzystuje się komputer sterujący SupplyLink z ekranem dotykowym. Pobranie narzędzia jest realizowane w czterech etapach:

- wprowadzenie do maszyny danych identyfikacyjnych użytkownika (np. za pomocą karty magnetycznej);
- wybór potrzebnego narzędzia (np. przez klawiaturę ekranu dotykowego);
- wydanie towaru: W SmartDrawer wydanie towaru przebiega nieco inaczej: po wybraniu produktu migająca lampka wskazuje szufladę, a następnie pozycję narzędzia. Do wyboru są dwa klawisze: zwrotu i pobrania narzędzi, po użyciu których zwalnia się zamek pokrywy;
- wylogowanie się, aby nikt nie pobrał towaru na cudze konto.

## Możliwości

- centrum przetwarzania SupplyPort otrzymuje informacje o wszystkich transakcjach z maszyn wydających;
- upoważnieni klienci i dostawcy mogą przeglądać dane poprzez dowolne urządzenie z dostępem do internetu;

- w internecie można przeglądać stan magazynowy maszyny, jak również ustawiać i konfigurować jej parametry pracy. Raporty mogą być automatycznie przesyłane okresowo (np. tygodniowy raport kosztów lub gdy operator pobrał określone narzędzie).
- automatyczny zakup (bezpieczeństwo transakcji, stabilność dostaw, zautomatyzowane zamówienia poprzez fax lub e-mail, dokładne budżetowanie).



## Korzyści

- zwiększenie kontroli stanów magazynowych,
  - 100% odpowiedzialności,
  - eliminacja braków magazynowych,
  - zwiększenie częstotliwości obrotu magazynu,
  - minimalizacja poziomu stanu magazynowego;
- poprawa jakości usług magazynowych,
  - decentralizacja magazynu,
  - dostęp 24 h/dobę przez 7 dni w tygodniu,
  - dostosowanie magazynu do aktualnych potrzeb;
- redukcja kosztów.
  - eliminacja przestoju,
  - zwiększona produktywność,
  - optymalne wykorzystanie środków.

Oferta rozszerzenia współpracy z klientem o obszar zarządzania gospodarką narzędziową umożliwia osiągnięcie oszczędności w zakresie: zakupów, składowania i obsługi narzędzi oraz możliwości stałej kontroli kosztów narzędziowych dzięki automatycznie powstającym raportom. Doceniło to jury targów Mach-Tool, przyznając firmie Sandvik Coromant Złoty Medal za System sterowania gospodarką narzędziową.

# Zapraszamy do współpracy!

**SANDVIK**  
Coromant

SANDVIK POLSKA Sp. z o.o.  
Al. Wilanowska 372 02-665 Warszawa  
tel. (0-22) 647 38 80, 843 21 51, 843 83 29  
843 69 37, 843 89 04, fax 843 21 36, 647 12 56  
www.sandvik.com/pl



# DLACZEGO LEASING ?

*Małe i średnie przedsiębiorstwa odgrywają coraz większą rolę w polskiej gospodarce narodowej. Stanowią ważne źródło wzrostu gospodarczego i czynnik ograniczenia bezrobocia. Jednakże ograniczony dostęp do środków inwestycyjnych hamuje rozwój tego sektora przedsiębiorstw. Kredyt bankowy nie dla wszystkich jest rozwiązaniem do przyjęcia, zresztą z różnych względów. Interesującą alternatywą staje się zakup maszyn i urządzeń przemysłowych poprzez leasing, przy którym można skorzystać również z funduszy unijnych.*

Leasing to czerpanie pożytków i profitów z rzeczy bez potrzeby ich kupowania. W ramach umowy leasingowej towarzystwo leasingowe (finansujący) nabywa określoną rzecz zgodnie z życzeniem klienta (korzystającego) i na warunkach zakupu i płatności wynegocjowanych przez niego z dostawcą i przekazuje mu do używania na określony czas w zamian za płatne w ratach wynagrodzenie pieniężne.

Do leasingu przekonać mogą jego zalety:

- zakup dóbr inwestycyjnych tą drogą ma wpływ na zwiększenie płynności finansowej korzystającego,
- zapewnia on przedsiębiorstwu stosunkowo łatwy dostęp do dóbr inwestycyjnych bez angażowania środków własnych lub zaciągania kredytów na ich zakup,
- przedsiębiorstwa mogą inwestować wtedy, kiedy wymaga tego rynek, a nie dopiero gdy wygospodarują wolne środki,
- przedmiot leasingu finansuje towarzystwo leasingowe, co oznacza, że korzystający nie musi płacić z góry, a raty leasingowe może generować z zysków, jakie czerpie dzięki nowej inwestycji,
- leasing pozwala wykorzystać limity przyznanych kredytów bankowych do innych celów np. na zakup niezbędnych materiałów,
- leasing umożliwia szybsze niż w drodze normatywnej amortyzacji zaliczenie wydatku inwestycyjnego do kosztów uzyskania przychodu,
- nakłady na leasing zmniejszają płacony przez przedsiębiorstwo podatek dochodowy,
- zawarcie umowy leasingowej jest o wiele prostsze niż formalności niezbędne do uzyskania kredytu.

Towarzystwem leasingowym specjalizującym się w leasingu maszyn i urządzeń przemysłowych jest IKB Leasing Polska. Działamy przede wszystkim w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw. Wartość środków trwałych oddanych w leasing w pierwszych ośmiu miesiącach 2004 wyniosła ponad 96 mln zł, a wartość podpisanych i będących w realizacji umów leasingowych kształtuje się na poziomie 36 mln zł. W porównaniu z rokiem ubiegłym to kilkudziesięcioprocentowy wzrost. Jednocześnie to sygnał dla nas, iż leasing cieszy się wśród przedsiębiorców coraz większym zainteresowaniem. IKB Leasing jako spółka wchodzi w skład koncernu IKB Deutsche Industriebank AG, dzięki czemu mamy dostęp do finansowania na atrakcyjnych warunkach stosowanych dla banków o wysokiej pozycji ratingowej. Jako jedna z niewielu spółek leasingowych dysponujemy środkami linii kredytowej przydzielonej przez niemiecki bank Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) w wysokości 30 mln EUR w celu dofinansowania transakcji leasingowych w ramach programu finansowania przedsiębiorstw z sektora Małych i Średnich Przedsiębiorstw.

Główne zalety wykorzystania tej linii to:

- korzystne warunki refinansowania, przekazywane klientowi,
- możliwość obniżenia opłaty wstępnej.

W ten sposób stwarzamy warunki długoterminowego i trwałego finansowania inwestycji podejmowanych przez polskie małe i średnie przedsiębiorstwa, oferując jako solidny partner rozwiązania zgodne z aktualnym zapotrzebowaniem klienta.

Firmy te mogą skorzystać z tej szansy, ale także równolegle finansować własne inwestycje ze środków pochodzących z funduszy strukturalnych Unii Europejskiej. IKB Leasing finansuje również inwestycje dotowane w ramach funduszy strukturalnych Unii Europejskiej.



**IKB Leasing Polska**







## Czy Twój leasing pasuje do Twoich potrzeb?

*Masz swoją wizję biznesu? Wybierz dopasowany do niej leasing maszyn i urządzeń. IKB Leasing to elastyczny i solidny partner. Jako część koncernu IKB Deutsche Industriebank posiada doskonałe kontakty z wiodącymi dostawcami maszyn, dzięki czemu może zagwarantować dostosowanie ich finansowania do profilu Twojej produkcji. Wiedza i doświadczenie IKB Leasing pozwoliły przygotować ofertę, która doskonale pasuje do Twoich potrzeb.*

**IKB** 

leasing maszyn

IKB Leasing Polska Sp. z o.o., ul. Mazowiecka 65, 60-623 Poznań  
tel. (061) 846 03 15, faks (061) 846 03 29, [marketing@ikb-leasing.pl](mailto:marketing@ikb-leasing.pl), [www.ikb-leasing.com](http://www.ikb-leasing.com)





# MILLUTENSIL

## czyli ... sprawdź swoją „formę”

Wydawać by się mogło, że przy obecnej precyzji obróbki, charakterystycznej dla elektrodźwazek (np. AGIE), czy centrów obróbkowych, sprawdzanie poprawności wykonania form wtryskowych i tłoczników jest zbędne. Jednak problem jakości finalnego produktu często tkwi nie w samych maszynach, ich możliwościach i dokładnościach wykonywanej obróbki, lecz w błędach człowieka. Mam tu na myśli błędy w samym projektowaniu, czy też w złym doborze technologii obróbki, co w konsekwencji pociąga za sobą nieszczelność form wtryskowych, nieprecyzyjne wykonanie zamków i tłoczników, niedrożność kanałów czy w końcu niewłaściwą chropowatość powierzchni – Ra.



Dzięki temu osprzętowi istnieje możliwość kompletnej symulacji procesu wtrysku, odpowiadającej rzeczywistemu zachowaniu się formy przy zadanej sile zamknięcia. Podczas takiej symulacji otrzymujemy także woskowy model detalu, na podstawie którego można ustalić ewentualne wady formy.

Dzięki takiej kontroli mamy całkowitą pewność, że forma działa poprawnie i jej użytkownik nie musi się martwić o jakość swoich produktów. Reasumując - każda licząca się narzędziownia powinna dysponować prasą atramentową.

Problemy te potęgają się przy regeneracji i naprawie form, gdzie etap projektu nie jest już tak istotny. Nieprawidłowe wykonanie lub nieprawidłowa naprawa formy wiąże się na pewno z kosztem dla producenta detali z tworzyw sztucznych i gumy, kiedy po zainstalowaniu formy we wtryskarkę okazuje się, że wyprodukowany detal nie spełnia warunków założonych w projekcie. W związku z tym narzędziownia, tj. producent wadliwej formy, może być obciążona wypłatą odszkodowania na rzecz zleceniodawcy.

Aby uniknąć tego typu przypadków z pomocą przychodzi włoska firma Millutensil, producent tzw. pras atramentowych przeznaczonych do sprawdzania poprawności wykonania form wtryskowych już na etapie ich produkcji lub bezpośrednio po wykonanej naprawie.

Każda z pras Millutensil (seria MIL oraz BV – przedstawione na rysunkach) charakteryzuje się bardzo sztywnym korpusem wykonanym z odprężonego żeliwa, co zapewnia jej wysoką precyzję działania. Jednak integralną jej częścią są przesuwane hydraulicznie i numerycznie sterowane górna i dolna płyta stołu, do których mocuje się formę. Dolna płyta wysuwa się poziomo w płaszczyźnie stołu, co umożliwia łatwe „załadowanie” formy, natomiast górna, oprócz przesuwów w pionie, może obracać się o 360° wraz z górną częścią formy, co umożliwia łatwy wgląd do jej wnętrza.

Prasa jest wyposażona dodatkowo w urządzenie do wtryskiwania wosku, akumulator hydrauliczny do pojedynczego zamknięcia formy (do sprawdzania szczelności formy na atrament), wypychacz hydrauliczny oraz agregat, który poprzez elastyczne przewody, zasila hydrauliczne, ruchome elementy wewnątrz form.

Typ	Wymiar stołu (mm)	Max siła zamknięcia (t)
BV 25P	780x760	18
BV 26	900x850	30
BV 26E	980x850	30
BV 28E	1200x1000	50
BV 30E	1500x1000	50
MIL 122/123	1200x1000	80
MIL 142/143	1400x1200	100
MIL 162/163	1600x1300	150
MIL 202/203	2000x1500	150
MIL 252/253	2500x1700	200
MIL 262/263	2500x2000	200
MIL 302/303	3000x2000	300
MIL 304	3000x2000	400
MIL 305	3000x2400	400
MIL 306	3500x2400	400

Firma Millutensil, produkuje dwa typy maszyn, typ BV oraz MIL, różniące się gabarytami oraz maksymalną siłą zamknięcia (tabela).

Sprzedaż i serwis pras Millutensil na terenie całego kraju prowadzi GALIKA Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie i Katowicach.

Tomasz Szymała

## GALIKA Sp. z o.o.

Technologie i Urządzenia Przemysłowe

ul. Spacerowa 12/4, 00-592 Warszawa, tel. (022) 848 24 46, fax (022) 849 87 57

ul. Kolisty 25, 40-486 Katowice, tel. (032) 735 03 76, fax (032) 735 03 75

e-mail: [galika-wars@galika.pl](mailto:galika-wars@galika.pl), [www.galika.pl](http://www.galika.pl)



# Punkty krytyczne projektowania form wtryskowych cz.3

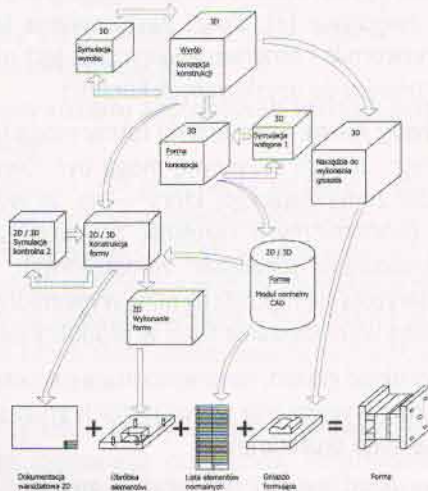
## ■ Ustalenie organizacji wytwarzania formy (PK).

Na podstawie opisanego wymiarowo w 3D kształtu wyrobu ustalonych płaszczyzn podziału można jeszcze przed rozpoczęciem właściwego konstruowania rozpocząć równoległe wykonywanie elektrod i gniazd formujących. Mając dane o rozmieszczeniu i wielkości gniazd, systemie wlewowym i sposobie wypychania określa się konstrukcję formy wymiary płyt lub korpusów. Zamawia się stale i płyty. Korzystne jest zamawianie płyt głównych z otworami osadczymi i wykonywanie otworów prowadzących dopiero po odprężeniu.

Do prac bieżących wykorzystuje się dokumentację warsztatową 2D (wydruki rysunków). Wykorzystując wewnętrzną bibliotekę CAD tworzy się — równoległe z procesem konstruowania — listę elementów normalnych i załatwia ich dostawę.

Przy montażu prace ślusarskie zostają ograniczone do minimum. W zasadzie przy dużym udziale elementów normalnych i nadzwyczaj wysokiej dokładności wykonania osadzeń wstawek montaż formy jest podobny do składania klocków Lego.

Ogólny schemat konstruowania formy z wykorzystaniem nowoczesnych technik komputerowych wyjaśnia rys.5 [3]. Podział pracochłonności przy takim wytwarzaniu formy ilustruje rys.6.



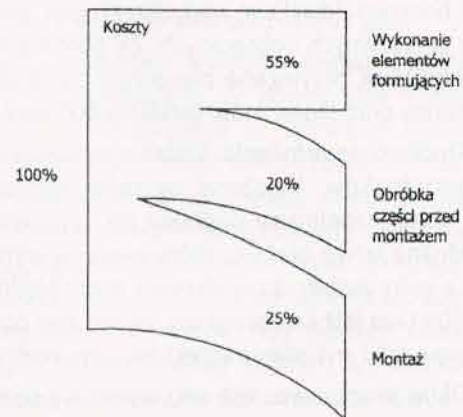
Rys.5. Schemat konstruowania formy z wykorzystaniem CAD (3).

Ostatnio daje się zauważyć tendencja do globalizacji wytwarzania narzędzi. Poszczególne narzędziownie, (np. w Portugalii), nie tylko specjalizują się w budowie form określonych typów i wielkości, ale również świadczą wzajemne usługi innym narzędziowniom zrzeszonym w CEFAMOL (Portuguese Mould—making Association). Formy niejednokrotnie są składane z elementów pochodzących nawet z różnych krajów, a obsługę serwisową zapewniają specjaliści biura serwisowego w kraju klienta. Taką organizację sprzedaż i obsługi wprowadza już ISTMA (International Special Toolmaking and Machining Association).

## ■ Zastosowanie elementów normalnych i stali jakościowych (PK).

Ze względu na koszty robocizny, gwarancję jakości oraz tracony czas, w renomowanych narzędziowniach zagranicznych obowiązuje zasada, że zabrania się wykonywania tych elementów formy, które można kupić jako gotowe, a zwłaszcza korpusów normalnych. Przyjmując te założenia narzędziownia pozbywa się wielu maszyn i ogranicza pracochłonność wykonania formy. Przy wykonywaniu nietypowych płyt we własnym zakresie obowiązują znacznie wyższe ceny form.

W naszych warunkach zakup korpusu wydaje się być luksusem, ale jeśli czas wykonania formy można skrócić z kilku miesięcy do kilkunastu dni, to wyższą cenę formy na pewno zrefundują zyski z wcześniej uruchomionej produkcji.



Rys.6. Układ kosztów przy wykonaniu formy z wykorzystaniem elementów normalnych.

Dodatkową zaletą zakupu elementów normalnych jest możliwość określenia ceny większości elementów formy na podstawie listy zakupów (rys.5). Czas ich dostawy z magazynu konsygnacyjnego może zostać ograniczony do kilku dni. Ceny elementów normalnych są na dany rok stałe, a prowizja pośrednika jest wliczona w cenę katalogową. Po określeniu ceny elementów wykonywanych we własnym zakresie oraz kosztów dostosowań i montażu bardzo łatwo można określić ostateczną cenę formy. Klarowność wyceny ułatwia porównanie z cenami konkurencji i zawarcie kontraktu.

Poważnym problemem jest nadal jakość krajowych stali. Normom europejskim odpowiadają w zasadzie stale 45 i WCL (pod względem składu chemicznego). Stal NC6 nie odpowiada żadnym normom.

Wieloletnie doświadczenie pozwoliło na opracowanie stali o ściśle określonych składach, specjalnie zalecanych do form; niestety naszych stali nie można do nich zaliczyć i należy je zamawiać w firmach sprzedających korpusy form — najlepiej już w postaci obrobionych płyt.



W ogólnym koszcie drogiej formy koszty materiałowe stanowią znikomy procent. Oszczędności przy zakupie i zły dobór stali wpływają również na powstawanie wad uwidoczniających się już po krótkim okresie użytkowania, a zatem skracają czas użytkowania form. Do specyficznych cech nowoczesnych stali na formy należy ich dopasowanie do określonej obróbki cieplnej i cieplno—chemicznej, wysoka polerowalność, łatwość przeprowadzania napraw (spawalność), zróżnicowany zakres twardości, odporność na zużycie i odporność chemiczna. Do krótkich serii stosuje się coraz częściej płyty formujące z twardych stopów Al np. Fortal. Formy odlewane ze stopów ZnAl mogą wytrzymać nawet do 100 tys. wtrysków (np. na obudowy telewizorów).

■ **Ocena formy wtryskowej (PK).** Przed formalnym odbiorem forma poddawana jest szczegółowej ocenie. Ocena musi być prowadzona w sposób systematyczny. Można stworzyć własne karty prób. Przykład takiej karty podaje literatura [6]. Opracowywane są kryteria oceny pozwalające na atestację form i przyznanie klasy QS. Szczególną uwagę należy poświęcić następującym punktom:

• **Test działania.** Przede wszystkim należy sprawdzić, czy bezbłędne jest działanie mechaniczne formy, programy napędu rdzeni bocznych, działanie wypychaczy, płyt spychających, segmentów przesuwanych i obracanych. Za pomocą tuszowania można skontrolować przyleganie płaszczyzn zamknięcia (grat), szczelność formy oraz skuteczność ustalenia połówek formy.

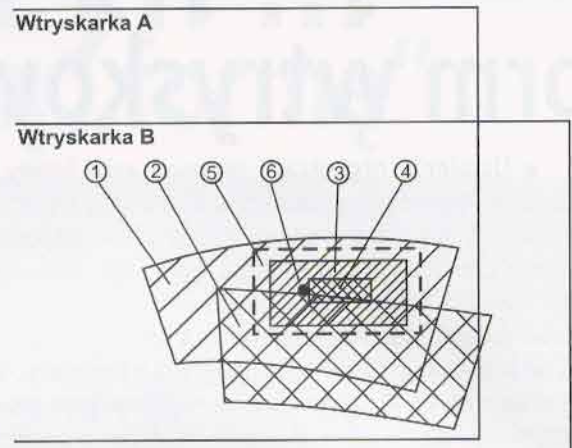
• **Studium napełniania.** Badanie prowadzi się metodą kolejnych niedotrąsów. Nałożenie na siebie wynikowych zarysów daje obraz napełniania podobny do uzyskiwanego przy symulacji. Można łatwo określić, które wady są wynikiem błędów formy, a które zostały spowodowane przez błędne nastawy procesu. Próba taka jest konieczna dla ostatecznej optymalizacji układu wlewowego i wykonania korekt lub odpowiedzeń.

• **Okno procesowe.** Jest ono wynikową cechą zespołu forma — maszyna — materiał, która określa zakres parametrów przetwórstwa nastawnych na danej maszynie, przy których możliwe jest uzyskiwanie wypraski z danego materiału bez wad dyskwalifikujących jej jakością przy dodatkowym założeniu osiągnięcia spodziewanej efektywności produkcji. Ponieważ parametry procesu są wzajemnie od siebie uzależnione, zmiana jednego powoduje zmianę pozostałych. Zmieniając stopniowo jeden z parametrów zapisuje się wartość wszystkich pozostałych parametrów oraz określa wynik próby na podstawie obserwacji dolania, gratu, rys na bocznych krawędziach, zapadnięć i innych krytycznych obszarów. Po uzyskaniu poprawności zewnętrznej wykonuje się analizę wymiarów i odchyłek tych samych wyprasek. Poprawne wypraski waży się, a po upływie co najmniej 16 godzin mierzy. Tak uzyskuje się zakres odchyłek ciężaru przy późniejszej kontroli wagowej produkcji

Opierając się na znanej zasadzie, że wzrost temperatury formy powoduje zwiększenie skurczu, a wzrost ciśnienia docisku i czasu jego trwania (przewężka) obniża skurcz, bada się możliwość i skuteczność korekty technologicznej. Korekta ta dotyczy jednak równocześnie wszystkich wymiarów.

Okno procesowe (lub okno przetwórstwa) ustala się drogą eliminacji wyników negatywnych. Forma, która podczas prob. efektywnie działa tylko w jednym punkcie proce-

sowym lub ma bardzo wąski zakres dopuszczalnych zmian, uniemożliwia optymalizację procesu za pomocą parametrów wtrysku przy jakichkolwiek zakłóceniach zewnętrznych, zmia-



Rys. 7. Schemat poglądowy powstawania okna przetwórstwa formy

1 - termiczne okno przetwórstwa określonego tworzywa, 2 - okno przetwórstwa odmiany tego samego tworzywa, 3 - okno przetwórstwa formy wtryskowej, 4 - zmniejszenie okna przetwórstwa formy np. na skutek osadu w kanałach regulacji temperatury, 5 - zwiększenie okna przetwórstwa na skutek np. korekty przewęzek, 6 - optymalny punkt przetwórstwa

nie materiału, maszyny, wyposażenia itp. Forma taka nie powinna być przedstawiona do odbioru, jeśli chce się uniknąć reklamacji i zwrotów. Najdokładniejszą kontrolę powtarzalności parametrów zapewnia stosowanie wbudowanych w formę czujników do bezpośredniego pomiaru ciśnienia i temperatury stopu. Coraz częściej stosuje się je zwłaszcza w dużych formach, w których trudna do zidentyfikowania wada przebiegu procesu powoduje duże straty tworzywa [7]. Koszt zastosowania tego systemu (czujnik, przetworniki i program analityczny) jest niewspółmiernie niski w stosunku do uzyskiwanych korzyści.

• **Wady formy.** Stałe usterki formy mogą być wynikiem błędów własnego, ale ich przyczyną mogą być również warunki stawiane przez zamawiającego, który — np. ze względów czasowych lub ekonomicznych (wielkość produkcji, amortyzacja) — żąda zastosowania rozwiązań uproszczonych. Rozwiązania takie charakteryzują się najczęściej niżej wymienionymi cechami, które utrudniają wykorzystanie form w produkcji jakościowej:

- ▶ szeregowy układ gniazd, co uniemożliwia uzyskanie takich samych warunków wypełnienia we wszystkich gniazdach (korekty przewęzek są mało skuteczne);
- ▶ szeregowy układ regulacji temperatury gniazd;
- ▶ brak symetrii odbioru ciepła, węzły cieplne;
- ▶ umieszczenie kanałów chłodzących wyłącznie w płytach podpierających;
- ▶ stosowanie form z płytą pośrednią przy konieczności pracy automatycznej;
- ▶ brak wspomaganie wypychania (możliwość pozostawiania wlewka lub wypraski w formie);
- ▶ niewystarczające ustalenie połówek formy (zużywanie się słupów prowadzących);
- ▶ stosowanie przypadkowych materiałów i tradycyjnych obróbek cieplnych.



Powyższe cechy konstrukcji nie dyskredytują przydatności takich form do produkcji wyrobów prostych bądź małych serii produkcyjnych. Przy planowaniu modernizacji wtryskowni traci jednakże sens zakup nowoczesnych wtryskarek z wyposażeniem, jeśli będą one musiały współpracować ze starymi lub nowymi formami o przestarzałej konstrukcji, nie gwarantującymi pracy automatycznej ani możliwości skrócenia cyklu.

Występującym podczas użytkowania zjawiskom negatywnym, a mianowicie odkładaniu się na powierzchni gniazda osadów i nalotów, przyklejaniu się (adhezji) wyprasek (co pociąga za sobą konieczność stosowania środków rozdzielających), korozji, ścieraniu itp. można przeciwdziałać przez stosowanie nowoczesnych obróbek powierzchniowych, a ostatnio zwłaszcza powlekania dwusiarczkiem wanadu lub dwusiarczkiem wolframu, implantacji jonowej typu PVD, tzn. osadzania TiN, CrN, WC/C i innych [5]. Korozji kanałów wodnej regulacji temperatury oraz odkładaniu się osadów ograniczających skuteczność odbioru ciepła (1 mm grubości osadu redukuje skuteczność chłodzenia o 60%) zapobiega się m.in. przez coraz szersze stosowanie stali nierdzewnych.

Znaczne podwyższenie równomierności odbioru ciepła daje zastosowanie tzw. konturowego systemu chłodzenia gniazd oraz stref krytycznych, np. otoczenia dyszy GK. Specjalny program analizuje strumienie ciepła i na tej podstawie frezowane są kanały w wielowarstwowych zgrzewanych dyfuzyjnie stemplach i matrycach. Zwiększa to koszt formy o około 20%, ale pozwala na skrócenie czasu cyklu nawet do 30% [4]. Koszt zlecenia takiej modernizacji zwraca się już po jednym roku produkcji.

Do krytycznych cech formy można zaliczyć skłonność do wyciągania nitki z dysz GK, trudności zmiany koloru tworzywa oraz częsty efekt zaklejanja szczelin odpowietrzających we wstawkach odpowietrzających.

### **Przewidywany rozwój zastosowań technik wspomagających produkcję**

W Japonii i USA przeznacza się duże nakłady na wprowadzenie różnych metod wspomagania procesu wdrażania i kontroli produkcji. Metody te są już stosowane w dużych koncernach, w których zajmują się tym całe zespoły. W praktyce przemysłowej następuje jednak naturalna selekcja, i to zarówno ze względu na koszty, jak też konieczność dostosowania mentalności zwłaszcza starszych pracowników.

Rzeczywiście bezdyskusyjne i sprawdzone są korzyści wynikające ze stosowania programów konstruowania w CAD oraz symulacji komputerowych [8], i to nawet w postaci uproszczonej. Przy produkcji bardziej złożonych elementów stosowanie tych programów staje się już teraz warunkiem determinującym przyjmowanie zleceń na formy, np. z przemysłu motoryzacyjnego, AGD, elektronicznego itp. Zakup takich programów i ich wykorzystanie powinien być, bez wątpienia, pierwszym i podstawowym krokiem każdej modernizującej się narzędziowni.

Analiza przyczyn powstawania błędów z uwzględnieniem uwarunkowań równoczesnych FMEA (Fehler—Möglichkeiten—und Einfluß—Analyse) [8] oraz tzw. Strategia ISHIKAWY [2] są również zalecane jako kolejny etap rozwoju, ale tylko w ustabilizowanych narzędziowniach o ustalonych torach wymiany informacji pomiędzy narzędziownią a projektantem wyro-

bu i producentem, tzn. w warunkach stałej i ścisłej współpracy. Zaliczany do metod TQM system DOE (Design of Experiments) oraz analizy PARETO i POKA—YOKE (100%-owa kontrola poszczególnych operacji) są już wykorzystywane w sferze produkcji wyrobów gotowych. Umożliwiają one statystyczne określanie liczby, rodzaju i częstotliwości wszystkich wad oraz przyczyn ich powstawania.

### **Koszt formy**

Koszt nowoczesnej formy zamawianej za granicą jest często porównywalny z ceną wtryskarki. Szacunkowo jeden punkt wtrysku GK wycenia się przy kalkulacjach wstępnych na około 3-5 tys. zł. Cena jednego gniazda formy 48- do 96- gniazdowej do preform PET wynosi około 10 tys. USD.

Analiza jednostkowych kosztów produkcji przy wtryskiwaniu opakowań lub nakrętek butelek wykazuje, że udział rocznej amortyzacji bardzo złożonej formy w kosztach łącznych wynosi średnio około 12% (wtryskarki 15%). Natomiast udział kosztów tworzywa wynosi od 50 do 55%. Taki stosunek (1:4 - 1:5) tych dwóch udziałów wskazuje, że źródłem oszczędności należy szukać w zużyciu materiału, a nie w nakładach na formy. Proporcje te stają się jeszcze bardziej korzystne przy zwiększeniu wydajności produkcji oraz skracaniu czasu cyklu.

Dla producentów wyrobów wynika stąd wniosek, że opłacalne jest inwestowanie w nowoczesne i nawet bardzo drogie formy, jeśli gwarantuje to uzyskanie konkurencyjności produkcji. Wychodząc z tego założenia wielu krajowych producentów zamawia formy za granicą, mimo iż mogą być one nawet parokrotnie droższe od krajowych. Oprócz określonych w umowie wydajności i minimalnych czasów cykli mają dzięki temu zagwarantowaną terminowość uruchomienia produkcji, trwałość i uzgodnioną jakość wyrobów. Przy nowych uruchomieniach, wymagających zakupu również maszyn, wtryskarka jest coraz częściej kupowana razem z formą i wyposażeniem „pod klucz”.

Już teraz - ze względu na tendencje do spłaszczania struktur wewnętrznych (zarządzający, ustawiacz zmianowy i operatorzy wtryskarek) - coraz częściej duże firmy zagraniczne w Polsce zamawiają wyłącznie formy gwarantowane, przy czym odpowiedzialność za przebieg procesu i jakość wyrobu zostaje przerzucona na producenta form. Narzędziownia musi więc mieć warunki prowadzenia prób (wtryskarki), aby wykonanej formie mógł towarzyszyć protokół prób wraz z zaleceniami technologicznymi.

### **Wnioski końcowe**

Na sytuację narzędziowni wpływają żądania przetwórców, które w sposób ogólny można by scharakteryzować następująco:

#### **SYTUACJA W POLSCE**

Zamawiający formę

- ▶ żąda formy taniej
- ▶ nie jest w stanie zamortyzować wysokich kosztów przy braku umów wieloletnich (nieustabilizowany rynek)
- ▶ najczęściej nie potrafi określić wymagań technologicznych i jakościowych formy
- ▶ składa zamówienie, którego podstawą jest często wzór wypraski, szkic, model lub dokumentacja tradycyjna.



## Skutki:

- ▶ wielokrotne próby
- ▶ opóźniony termin uruchomienia
- ▶ „nieoczekiwany” wzrost kosztów formy
- ▶ przestoje, poprawki i remonty
- ▶ trudności przy wprowadzeniu pracy automatycznej
- ▶ problemy technologiczne
- ▶ brak rentowności i konkurencyjności.

## SYTUACJA W EUROPIE

## Zamawiający formę żąda

- ▶ godności z założeniami technicznymi zamówienia
- ▶ spełnienia określonych warunków produkcyjnych (czas cyklu, cechy jakościowe)
- ▶ gwarancji odbioru w ustalonym terminie (kary umowne)
- ▶ gwarancji eksploatacyjnej (nawet do 10 milionów cykli).

Wymagania rynku wymuszające produkcję tanich form o proporcjonalnie niskiej jakości hamują rozwój narzędziowni. Wiele z nich nie może stosować nowoczesnych, ale droższych, rozwiązań technicznych, ponieważ nie życzą sobie tego odbiorcy. Nawet jeśli dokumentacja wyrobu wykonana jest już w 3D to przeprowadzenie symulacji uważają za zbędny luksus.

Równocześnie wiele narzędziowni, np. wydzielonych z dużych zakładów państwowych, podejmuje się konstruowania i wykonawstwa form wg zasad stosowanych przy produkcji narzędzi do obróbki plastycznej metali. Dotyczy to również i tych wytwórców, którzy po prostu rozbudowali swoje warsztaty ślusarskie i często w ogóle nie zatrudniają konstruktorów. Powstające w tych warunkach narzędzia można określić jako „formopodobne”.

Rośnie jednak liczba narzędziowni, które w wyniku analizy rynku światowego inwestują w swój rozwój, gdyż słusznie uważają, że jest to właśnie warunkiem ich egzystencji już w najbliższych latach. Kierunek rozwoju wytyczają podane niżej wymagania, które muszą być spełnione przy kontraktach na formy klasy QS, ponieważ funkcjonalność tych form jest całkowicie podporządkowana warunkom wytwarzania wyrobów określonym przez normy ISO 9000 oraz suplement QS 9000TE (dot. maszyn i form stosowanych przez przemysł motoryzacyjny):

- ▶ podporządkowanie konstrukcji celom technologii przetwarzania,
- ▶ podporządkowanie organizacji procesu projektowania i wykonawstwa terminowi odbioru,
- ▶ wprowadzenie systemów CAD/CAE jako normalnych narzędzi pracy,
- ▶ zastosowanie symulacji komputerowych oraz technik RP (Rapid Prototyping) do prewencji błędów i do wspomaganie technologicznego,
- ▶ wyeliminowanie obciążających narzędziownię prac prostych przez szerokie stosowanie elementów normalnych,
- ▶ obligatoryjne stosowanie stali jakościowych i odpowiednich obróbek cieplnych i cieplno-chemicznych,

▶ stosowanie racjonalnej wyceny kosztów formy z podaniem szczegółowego uzasadnienia.

Dla sprostania tak sformułowanym warunkom narzędziowniom potrzebne są nie tylko inwestycje, zmiany organizacyjne itp., lecz w pierwszym rzędzie nowa generacja fachowców: konstruktorów form, technologów, operatorów obrabiarek numerycznych itp.

Konstruktorzy o wyższych kwalifikacjach są podkupywani przez zagraniczne firmy lokujące się w Polsce. W tej sytuacji jedynym wyjściem jest położenie większego nacisku na kształcenie i stałe dokształcanie technologów i konstruktorów. Nawet najlepszy program obliczeniowy i symulacyjny jest tylko narzędziem pomocniczym wymagającym zdefiniowania żądań, a następnie interpretacji wyników przez odpowiednio przygotowanego konstruktora i technologa branży przetwórstwa tworzyw.

Oceniając osiągnięcia krajów uprzemysłowionych można stwierdzić, że znaczne korzyści daje również

- ▶ wprowadzenie specjalizacji produkcji,
- ▶ rozwinięcie kooperacji pomiędzy narzędziowniami - mogą w tym pomóc zrzeszenia regionalne,
- ▶ wspólna promocja i propagowanie własnych osiągnięć.

## Literatura

[1] M.Kömpf. Durch Qualität und Technologie zum Mehrwerter. Kunststoffe 2000 nr 11.

[2] R.Bourdon. Erfolg mit systematischer Werkzeug-Bemusterung und atastischer Versuchsmethodik. Referat firmy RKT - Rödinger Kunststofftechnik GmbH na Sympozjum „Werkzeug - und Formenbau”. Linz 13-14.04.1999 - Hausmesse ENGEL.

[3] O.Heriel. Werkzeug-FMEA hir Spritzgusswerkzeuge cz.I i II. Kunststoffberater 1994 nr 2 i 3.

[4] R.Westhoft. Intelligentes Temperieren von Heißkanalwerkzeugen. 3.Heißkanal-Forum. EWICON Frankenberg, 1-2.03.2001.

[5] W.Kaiser, Ch.Bader, R.Wild. Verbesserung durch TiN-Beschichtungen beim Spritzgießen von Thermoplasten. Plastverarbeiter 1989 nr 9.

[6] G.Mennig. Werkzeuge für die Kunststoffverarbeitung. Carl Hanser Verlag 1995.

[7] Perfect Quality in Injection Molding Achieved with Kistler Measuring Technology. Materiały techniczne firmy Kistler.

[8] U.Lichius, L.Schmidt. Rechnergestütztes Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen. Vogel-Buchverlag Würzburg 1986.

Mgr inż. Henryk Zawistowski  
Politechnika Warszawska  
PLASTECH



# FORTAL<sup>®</sup>

## ALUMINIUM

- IMPORT Z NIEMIEC
- SZYBKA DOSTAWA
- KONKURENCYJNE CENY
- DOKŁADNE DOCINANIE NA WYMIAR WG DIN 7168

**7075 od kwietnia  
na składzie !!!**

#### **Aluminium 2024 (odpowiednik PA7)**

- najlepsza polerowalność
- twardość 130 HB

#### **Aluminium 5083 (odpowiednik PA13)**

- najlepsza odporność na korozję
- najlepsza spawalność
- twardość 75 HB

#### **Aluminium 6082 (odpowiednik PA4)**

- przewodność cieplna 190W/m\*K
- twardość 90 HB

#### **Aluminium 7075 (odpowiednik PA9)**

- łatwe skrawanie
- duża twardość 140-160 HB

#### **Aluminium 7xxx (HOKOTOL)**

- jednolita twardość w całym przekroju 180 HB
- najlepsza skrawalność

## **Używając aluminium oszczędzasz czas i koszty obróbki**

- przy frezowaniu do 60%
- przy toczeniu do 50%
- przy wierceniu do 50%
- przy drążeniu do 70%

**OBERON<sup>®</sup>** - Robert Dyrda,  
88-100 Inowrocław, ul. Cicha 15  
tel./fax (052) 353-39-83 do 85, 354-24-00, fax (052) 358-00-90  
e-mail: [oberon@oberon.pl](mailto:oberon@oberon.pl)



# STAL

NARZĘDZIOWA  
JAKOŚCIOWA



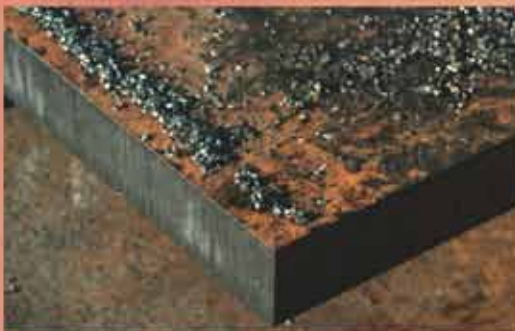
Importowana i krajowa

zmiękczona  
lub  
ulepszona  
cieplnie

na korpusy, formy,  
tłoczniki, wykrojniki



Serwis cięcia  
(do średnicy 600 mm)



Pily taśmowe  
do cięcia grubych  
blach na zimno  
(nie palimy blach!)



Dział handlowy  
codziennie wysyła towar  
naszym transportem  
albo spedycją



**OBERON®** - Robert Dyrda,  
88-100 Inowrocław, ul. Cicha 15  
tel./fax (052) 353-39-83, 354-24-00  
fax (052) 35 800 90  
[www.oberon.pl](http://www.oberon.pl)

