

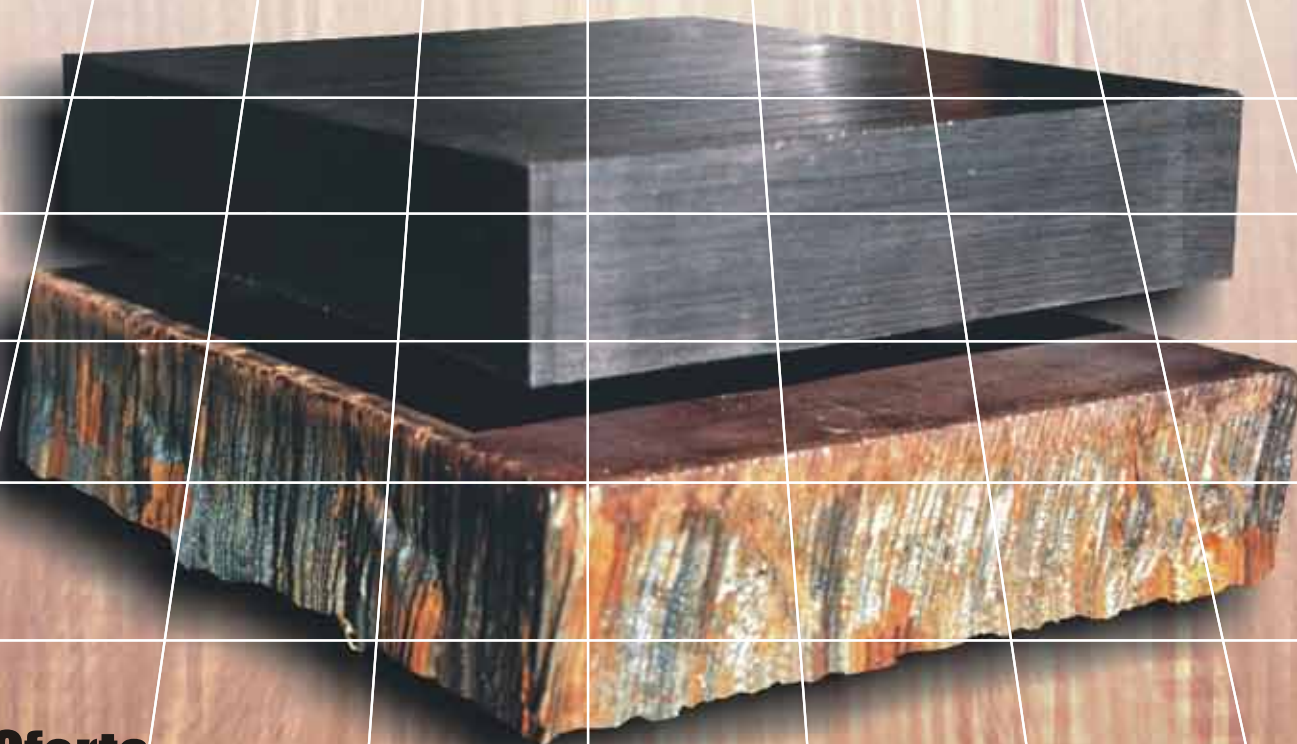
# OBERON<sup>®</sup>

KWARTALNIK INFORMACYJNO-TECHNICZNY

NUMER 02(02) 2000

**Palnik czy piła  
do grubych  
blach  
strona 24**

wiosna  
2000



**Oferta  
składu stali  
OBERON  
strona 29**

# KAMIR

WYŁĄCZNY DYSTRYBUTOR PRZECINAREK FIRMY MACC

TA 400



NTM 350



SP 360 SI



- OFERUJEMY PONAD 30 TYPÓW PRZECINAREK ZARÓWNO TARCZOWYCH JAK I TAŚMOWYCH
- ZAPEWNIAMY PEŁNY SERWIS I ROCZNĄ GWARANCJĘ
- POSIADAMY CERTYFIKAT B
- OFEROWANE PRZEZ NAS PRZECINARKI CHARAKTERYZUJĄ SIĘ BARDZO DOBRZYMI PARAMETRAMI PRACY
- WSZYSTKIE KORPUSY MASZYN SĄ OBRABIANE NA CENTRACH OBRÓBCZYCH STEROWANYCH NUMERYCZNIE, CO ZAPEWNIĄ WYSOKĄ JAKOŚĆ
- SZCZEGÓLNIENIE CHCEMY PAŃSTWA ZAINTERESOWAĆ PRZECINARKAMI TARCZOWYMI, KTÓRE CHARAKTERYZUJĄ SIĘ TAKIMI ZALETAMI, JAK:  
brak pylenia, brak przegrzania materiału, cięcie bez gratów, niski poziom hałasu, większa prędkość cięcia, możliwość wielokrotnego ostrzenia piły.

**ZAPRASZAMY NA NASZE STRONY INTERNETOWE, GDZIE ZNAJDZIECIE PAŃSTWO SZCZEGÓLNE INFORMACJE DOTYCZĄCE NASZEJ FIRMY I OFEROWANYCH PRZEZ NAS MASZYN I AKCESORIÓW.**

## PRECYZJA PLUS WYDAJNOŚĆ !!!

KAMIR - Przecinarki Tarczowe i Taśmowe  
ul. Wita Stwosza 11  
76-200 Słupsk

tel. (059) 841 48 74  
fax (059) 842 69 77  
kom. 0 603 586 396  
www.kamir.home.pl  
e-mail: kamir@home.pl



Szanowni Państwo!

Oto drugi numer Forum Narzędziowego **OBERON**. Uwzględnił Państwa sugestie i dlatego czasopismo jest grubsze oraz ma nieco zmieniony - ujednolicony układ graficzny. Bardzo dziękujemy za wszystkie telefony i listy, które napłynęły do naszej niewielkiej redakcji. Cieszą nas ogromnie opinie, że obok "Mechanika" i "TS - Raportu", Forum Narzędziowe jest jednym z niewielu fachowych czasopism, w którym można przeczytać o aktualnych technologiach i nowoczesnych narzędziach.

W tym numerze polecamy gorąco nasze dwa redakcyjne artykuły. Pierwszy, który pomoże rozwiązać problem kupna wyrobów hutniczych o nietypowych wymiarach, to: "Palnik czy piła do grubych blach". Czytelnicy zainteresowani zasadami doboru stali narzędziowych na noże, wykrojniki i tłoczniaki z pewnością przeczytają "Stopowe stale narzędziowe do pracy na zimno".

Zbliżające się miesiące to nie tylko czas matur i wakacji letnich. To również okres targów PLASTPOL w Kielcach (24-26 maja 2000) i MTP w Poznaniu (12-16 czerwca 2000). Będzie nam bardzo miło gościć Państwa na naszych stoiskach w Kielcach i Poznaniu (pawilon 25, stoisko B17). Łatwo poznacie nas Państwo po zielonych marynarkach oraz po... niespo-dziance, którą zobaczycie na stoisku. Dla ułatwienia dodam, że jest to marzenie chłopców małych i tych nieco starszych.

Zawsze zapraszamy na nasze strony internetowe [www.oberon.pl](http://www.oberon.pl).

Serdecznie pozdrawiam

Robert Dyrda

# W numerze:

## 02/2000

### Oberon - str. 4

#### **Krótko.**

Informacje z kraju i zagranicy.

### Marbad - str. 5

#### **Pasty diamentowe.**

Marbad produkuje pasty diamentowe o tzw. konsystencji mazistej z supertwardych...

### ITA - str. 6

#### **Novosys - nowa ekonomia w obróbce szybkościowej.**

Dlaczego bardzo rozpowszechniony obecnie na świecie rynek obróbki szybkościowej domaga się tańszego, a przy tym równie dobrego, jak frezy monolityczne rozwiązania?

### Wiemik - str. 9

#### **Wysokowydajne narzędzia frezarskie do form wtryskowych oraz matryc. (cz.2)**

Właściwy dobór narzędzi frezarskich do wykonania form oraz matryc wymaga wzięcia pod uwagę szeregu czynników, jak chociażby rodzaj obrabiarki.

### Abplanalp Consulting - str. 11

#### **A może by tak coś mocniejszego?**

Twardy orzech do zgryzienia - obróbka węglików i kilka innych problemów do rozwiązania.

### Abplanalp Consulting - str. 14

#### **Farbowany lis ... bez przepłukiwania.**

Handel, jak Państwo zapewne doświadczyli tego na własnej skórze, wiąże się z wieloma niebezpieczeństwami. Cóż zrobić, gdy działania niektórych naszych konkurentów kwalifikują się tylko do jednej szufladki z napisem "nieuczciwie"? Tym bardziej jest to bolesne, gdyż nie chodzi o zakup marchewki, a maszyny za kilkaset tysięcy złotych...

### Abplanalp Consulting - str. 15

#### **Dielektryk w obróbce elektroerozyjnej.**

Spróbujmy dziś przyrzeć się obróbce elektroerozyjnej z bliska ...



### Ambersil - str. 19

#### **Chemia przemysłowa do form i nie tylko.**

I tak zaczynając od właściwej opieki nad formą korzystając z jednego źródła zaopatrzenia, możemy uczynić nasz zakład czystszym i przyjemniejszym. A wszystko za naprawdę niezbyt duże pieniądze.

### Apexim - str. 20

#### **Szeroka gama obrabiarek do metali i tworzyw sztucznych.**

Wszędzie tam, gdzie rachunek ekonomiczny nie uzasadnia inwestowania w najdroższe na rynku maszyny, zaś klienci chcą kupić maszyny nowe - proponujemy ...

### Oberon - str. 24

#### **Palnik czy piła do grubych blach.**

Niewątpliwym plusem pił do rozkroju blach jest możliwość produkcji płaskowników z blach stopowych w cenach niższych, niż ceny płaskowników produkowanych w hutach ...

### Oberon - str. 26

#### **Stale stopowe narzędziowe do pracy na zimno.**

Tabelarycznie przedstawione gatunki stali na noże, wykrojniki i tłoczniaki z pewnością zainteresują ...

### Oberon - str. 29

#### **Oferta składu stali.**

Nasz skład stali gwarantuje materiał na formy, wykrojniki i tłoczniaki. Na czerwono zaznaczone nowości dostępne od połowy czerwca.

Wydawca i Redakcja: Hurtownia Stali Jakościowej OBERON  
88-100 Inowrocław, ul. Cicha 15  
tel./fax (052) 353-39-83 do 85

<http://www.oberon.pl>, e-mail: [oberon@oberon.pl](mailto:oberon@oberon.pl)

Redaktor naczelny: mgr inż. Grzegorz Kugler

Skład i druk: Zbigniew Kalarus, Informator Inowrocławski

tel./fax (052) 352-16-39, kom. (090) 55-12-74, e-mail: [informator@kujawy.com.pl](mailto:informator@kujawy.com.pl)

Redakcja nie odpowiada za treść artykułów sponsorowanych oraz ogłoszeń.



**W** dniach 29 - 31 marca odbyły się w Warszawie w Centrum Targowym "Mokotów" III Międzynarodowe Targi Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych PTS.



Impreza zgromadziła więcej wystawców, niż przed rokiem. Reprezentowane było ponad 170 firm z całego świata. Targi te w dużej części poświęcone są tworzywom i dodatkom do tworzyw (koncentraty barwiące i pigmenty) oraz maszynom i liniom technologicznym do ich przetwarzania. Jedną z targowych lokomotyw można było zobaczyć na stoisku 3.12 naszej firmy.



**N**ie tylko polscy czytelnicy mogą otrzymywać gratis magazyn poświęcony produkcji form i innych narzędzi. Podczas ostatnich targów EUROMOLD we Frankfurcie zadebiutował magazyn EUROPEAN TOOL & MOULD MAKING.

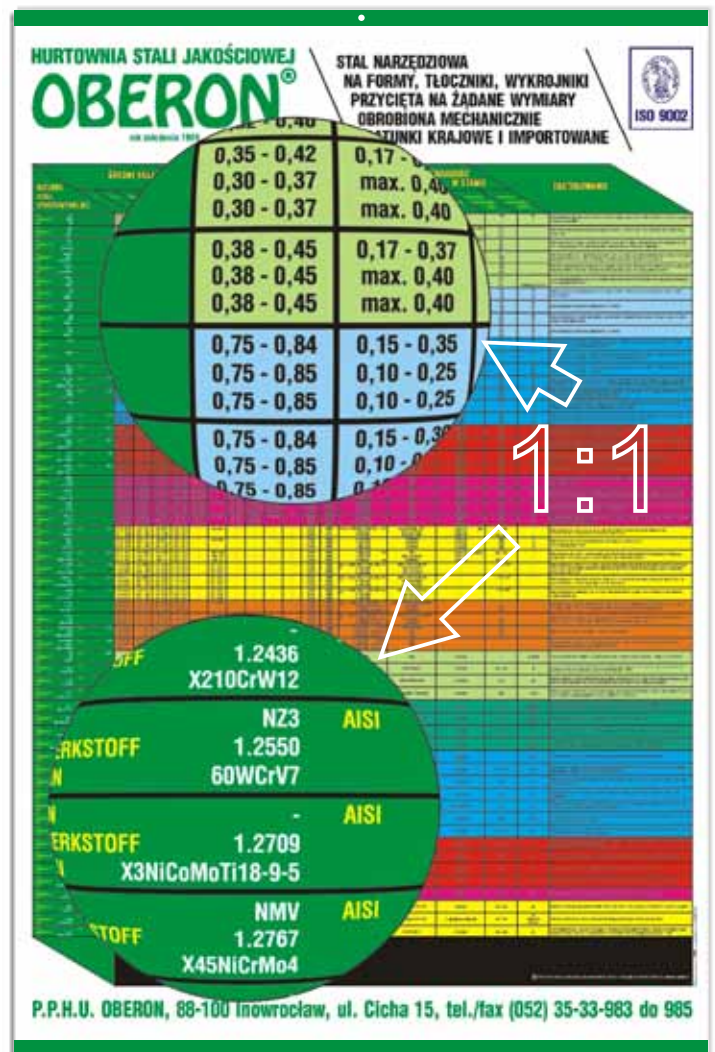
Rozprowadzany gratis wśród profesjonalistów z branży w nakładzie 15.000 egzemplarzy dociera do klientów w całej Europie i części Azji. Magazyn wydawany jest w języku angielskim i ukazuje się co dwa miesiące. Pojedynczy egzemplarz dla nieprenumeratorów kosztuje 25\$. Wydawcą jest ACCESS COMMUNICATION INC. z Malibu w Kaliforni, USA.



**OBERON**® rozprowadza kolorowy plakat w formacie 700 x 1000 mm. Umieściliśmy na nim w czytelny sposób skład chemiczny, temperatury i rodzaje obróbki cieplnej, zastosowanie stali. Przygotowany w oparciu o branżowe normy różnych krajów. Dla każdej stali podajemy istniejące odpowiedniki lub porównywalne gatunki polskie, niemieckie i amerykańskie.

Koszt plakatu, wysyłki i opakowania (tekturowa tuba) w zależności od ilości egzemplarzy:

- 1 egz. .... 25zł / szt.
- 2-4 egz. .... 15zł / szt.
- 5-10 egz. .... 12zł / szt.



Zamówienia plakatu prosimy przesyłać faksem (052) 35 33 983.

### PLAKAT ZA DARMO?

Oczywiście!  
Odwiedzajcie Państwo nasze stoisko na targach branżowych.

# Pasty diamentowe

Marbad produkuje pasty diamentowe o tzw. konsystencji mazistej z materiałów supertwardych, które są przeznaczone do operacji szlifowania wykańczającego, docierania i polerowania. Wytwarzamy pasty na bazie precyzyjnie rozsegregowanego diamentowego mikroziarna i submikroziarna ściernego zgodnie ze standardami koncernu De Beers. Wysoka twardość diamentu sprawia, że przede wszystkim zaleca się stosować go w obróbce materiałów twardych, w tym: węglików spiekanych, ceramiki, szkła, materiałów półprzewodnikowych, kamieni jubilerskich, twardych stopów metali kolorowych (np. chromu, niklu, kobaltu), cermetali, stelittów, itd. Pasty umożliwiają także wydajną obróbkę wykańczającą stali stopowych o wysokich twardościach.

Przykłady stosowania past: obróbka narzędzi do obróbki plastycznej (matryce, tłoki), obróbka form do produkcji wyrobów z tworzyw, przygotowanie próbek metalograficznych, docieranie współpracujących części maszyn, polerowanie, itd.

Pasty składają się z diamentowego mikroziarna lub submikroziarna ściernego równomiernie rozprowadzonego w

łączniku o konsystencji półpłynnej. Zwartość diamentu w paście opisuje tzw. koncentracja. Wytwarzamy pasty standardowe o zawartości diamentu 10 i 20 % wag. oraz specjalne, w tym zawierające substancje chemicznie aktywne w stosunku do obrabianej powierzchni oraz o różnych gęstościach.



Zakład Technik Obróbki  
Powierzchni  
ul. Kulczyńskiego 14  
02-777 Warszawa  
tel. (+48 22) 644 29 45  
fax (+48 22) 641 08 11

**MATERIAŁY, NARZĘDZIA, URZĄDZENIA  
ORAZ  
TECHNOLOGIE  
DO OBRÓBEK ŚCIERNO-POLERSKICH**

MIKROZIARNO DIAMENTOWE				
1	Rodzaj	DN - diament naturalny DS - diament syntetyczny		
2	Wielkość (zakresy $\mu\text{m}$ )	40 / 28 60 / 40	10 / 7 14 / 10 20 / 14 28 / 20	3 / 2 5 / 3 7 / 5 0,5 / 0,1 0,7 / 0,3 1 / 0 2 / 1
3	Koncentracja	N - normalna (10% wag. diamentu) P - podwyższona (20% wag. diamentu) S - specjalna		
ŁĄCZNIK				
4	Rodzaj	W - zmywalne i rozpuszczalne w wodzie (alkoholach, acetonie, itd.) W - zmywalne i rozpuszczalne w olejach (oleje maszynowe, nafta, benzyna, itd.)		
Przybliżona chropowatość powierzchni po obróbce pastą ( $\mu\text{m}$ )				
	$R_a$	0,63 - 0,32	0,32 - 0,08	0,08 - 0,04
	$R_z$	3,2 - 1,6	1,6 - 0,4	0,4 - 0,02
Materiał zalecany na nośnik pasty *				
stal	<b>TWARDY</b>  <b>MIĘKKI</b>			
żeliwo				
brąz, mosiądz, miedź				
szkło akrylowe				
drewno prasowane				
drewno twarde				
drewno miękkie				
filc twardy				
sukno bilardowe				
nylon				
filc miękki				
Zalecana prędkość skrawania (m/s)		1 - 3		5 - 20

**\*UWAGA:** Na danym nośniku należy stosować tylko pasty o tym samym uziarnieniu.

Na życzenie Klienta możliwe jest także wykonanie past ze ścierniwem o innej wielkości, niż podano na rysunku, a także ze ścierniwa twardego azotku boru. Standardowo MARBAD dostarcza pasty konfencjonowane w strzykawkach dozujące o pojemności 10 i 20 g. Na życzenie jest możliwe otrzymanie pasty w innych typach opakowania.

**PRZYKŁAD ZAMÓWIENIA:** Pasta diamentowa DS 3/2 N W -- ... g

Dodatkiem do naszej oferty są rozcieńczalniki past. MARBAD oferuje dwa typy rozcieńczalników:

RP - W --- do past o łącznikach rodzaju W

RP - O --- do past o łącznikach rodzaju O

**PRZYKŁAD ZAMÓWIENIA:** Rozcieńczalnik RP - W -- ... g

# NOVOSYS

## NOWA EKONOMIA KOŚCIOWEJ

**D**o tej pory spotykane narzędzia składane z wymiennymi węglowymi płytkami skrawającymi nie mogą być stosowane w typowej obróbce szybkościowej (HSC) między innymi ze względu na zbyt duże niewyrównoważenie, które jest jednym z podstawowych kryteriów, jakie musi spełnić tego rodzaju narzędzie. Z tego powodu nadal stosuje się drogie węglkowe frezy monolityczne o większych średnicach, np.  $\varnothing$  16, 20 czy 25 mm, gdzie często połową ceny jest chwytowa część narzędzia wykonana z drogiego węgla.

Dlatego bardzo rozpowszechniony obecnie na świecie rynek obróbki szybkościowej domaga się tańszego, a przy tym równie dobrego, jak frezy monolityczne rozwiązania. Szwajcarska firma **FRAISA** opracowała system frezów modułowych - **NOVOSYS**, który posiada wszystkie zalety narzędzi monolitycznych, czyli:

- dokładność wykonania,
  - wysoką jakość szlifowania,
  - mały błąd kołowości (dobre wyrównoważenie),
  - wysoką szybkość skrawania,
  - dużą ilość ostrzy,
  - wysoką wydajność,
  - różnorodność geometrii,
  - bezpieczeństwo pracy,
- a jednocześnie zredukował podstawową wadę, jaką jest bardzo wysoki koszt

narzędzia ze względu na niewydajne wykorzystanie drogiego materiału narzędziowego.

**NOVOSYS** dostępny jest obecnie dla średnic  $\varnothing$  16, 20, 25 mm w trzech podstawowych geometriach: **SPHERICUT** - frez kulisty (z = 2 - 4), **MULTICUT H** - frez walcowy (z = 8 - 12), **MULTISPEED** - frez torusowy (z = 6 - 8). Podstawowym elementem systemu jest wymienna główka skrawająca wykonana z wysokogatunkowego węgla spiekane, pokryta powłoką **UNICUT 4X** (TiAlCN). Mocowana ona jest na trzonkach pokrytych cieńką powłoką azotku tytanu (TiN), które mają różne długości i wykonane są ze specjalnego bardzo wytrzymałego, a jednocześnie absorbującego drgania stopu stali. Trzecim elementem systemu jest klucz

dynamometryczny, różny dla poszczególnych średnic freza, który gwarantuje prawidłowe i powtarzalne mocowanie. Połączenie główki skrawającej z trzonkiem jest pewne, szybkie i zapewnia osiągnięcie mikronowej wartości bicia promieniowego. Dzięki temu producent gwarantuje, że np. frez  $\varnothing$  16mm może pracować z prędkościami do 42.000 obrotów na minutę, co do tej pory było jedynie marzeniem dla konstrukcji składanych.

Osiągnięto zatem rezultaty w pełni satysfakcjonujące użytkownika maszyny HSC, przy drastycznym obniżeniu kosztów eksploatacji narzędzi w zakresie 25 - 75% w zależności od średnicy narzędzia i jego długości.

Jeśli jesteście Państwo niezadowoleni ze stopnia wykorzystania





**fraisa**

# W OBRÓBCE SZYB-

**fraisa**



swoich drogich maszyn przy stosowaniu dostępnych narzędzi składanych, chcielibyście poprawić nie tylko wydajność pracy, ale również jakość wykonywanych wyrobów - dokładności wymiarowe oraz jakość otrzymywanej powierzchni - to skontaktujcie się z nami.

**ITA s.c.**  
**ul. Wzlotowa 5**  
**60-411 Poznań**  
**tel./fax: 0,61 8431060**  
**tel. 0,61 8436344**

**ZAPRASZAMY NA**  
**MIĘDZYNARODOWE**  
**TARGI POZNAŃSKIE**

**12 - 16**  
**CZERWCA 2000**

**PAWILON 2**  
**STOISKO 21**

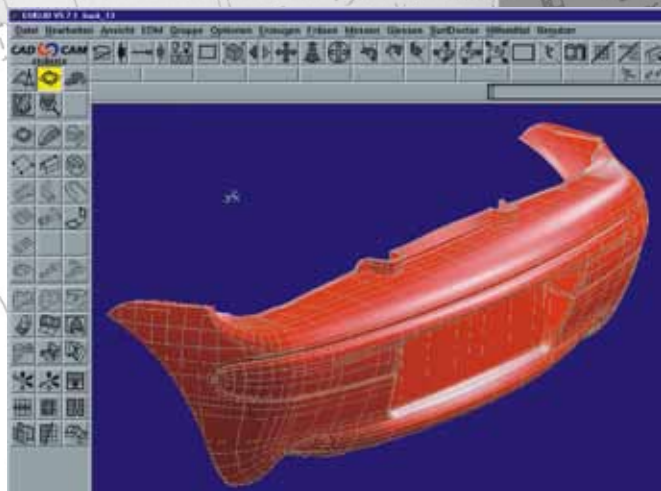
# CAD/CAM SOLUTION

CAD/CAM Solution Sp. z o.o. nie ogranicza się tylko do sfery zastosowań CAD/CAM. Rozwiązania proponowane przez firmę są pomocne w szerszym zakresie prac przy produkcji nowego wyrobu: począwszy od idei nowego produktu, poprzez fazę koncepcyjną, stworzenie modelu 3D lub prototypu, następnie wykonanie odpowiednich narzędzi (konstrukcja plus oprzyrządowanie) a skończywszy na wykonaniu gotowego produktu oraz uruchomieniu produkcji.

## CAD/CAM Solution Sp. z o.o. przedsiębiorstwo zastosowań zaawansowanych technologii

### Oferujemy wysokiej jakości terminowe usługi

- posiadamy wieloletnie doświadczenie -
- pracownicy, programiści i konstruktorzy mają wysokie kwalifikacje -
- korzystamy z nowoczesnego wyposażenia technicznego -
- dysponujemy oprogramowaniem: WORKNC, TRACECUT, VARIMETRIX, EUKLID, INTIsurf -
- posiadamy sprawdzone zaplecze technologiczne -
- oferujemy konkurencyjne ceny i warunki dostaw -



### Wspomaganie prac projektowych

- wzornictwo przemysłowe
- modelowanie 3D
- wizualizacja i analiza produktu
- opracowanie programów obróbkowych CAM
- skanowanie obiektu
- inżynieria odwrotna

### Konstrukcja i wykonawstwo form wtryskowych

- formy wtryskowe do tworzyw sztucznych zimno- i gorącokanałowe
- formy do ciśnieniowego odlewania metali
- formy rozdmuchowe do tworzyw sztucznych



Autoryzowany dystrybutor  
sond RENISHAW do pomiaru  
przedmiotu oraz diagnostyki  
narzędzi obróbkowych.



CAD/CAM SOLUTION Sp. z o.o.  
ul. Duchnicka 3, 01-796 Warszawa, Polska  
tel./fax (+48 22) 633-43-61, tel. 560-27-47, e-mail: [ccs@cadcamsolution.com.pl](mailto:ccs@cadcamsolution.com.pl)



# WYSOKOWYDAJNE NARZĘDZIA FREZARSKIE DO FORM WTRYSKOWYCH ORAZ MATRYC.

(dokończenie z poprzedniego numeru)

**J**ak już pisaliśmy w numerze 1/2000 kwartalnika Oberon, właściwy dobór narzędzi frezarskich do wykonywania form oraz matryc wymaga wzięcia pod uwagę wszystkich warunków wpływających na przebieg procesu. Istotnymi czynnikami mającymi wpływ na ustalenie technologii są oprócz geometrii narzędzia, rodzaju materiału skrawającego oraz parametrów obróbki, również możliwości obrabiarki oraz metoda frezowania. Celem frezowania zgrubnego jest usunięcie w możliwie krótkim czasie jak największej objętości skrawanego materiału, natomiast w przypadku obróbki wykańczającej najistotniejsze jest uzyskanie wymaganej chropowatości powierzchni oraz wysokiej dokładności kształtu. Powyższe założenia powinny być uwzględniane zarówno przy konstruowaniu narzędzi, jak i przy ich doborze.

Kolejną zaletą obróbki frezem z czołem płaskim jest to, iż w procesie tworzenia powierzchni obrabianej nie bierze udziału ta strefa narzędzia, w której występuje największa skłonność do powstawania narostu (część krawędzi tnącej w pobliżu osi obrotu freza, gdzie prędkość skrawania jest najniższa). Wpływa to korzystnie na zmniejszenie chropowatości obrabianej powierzchni. Szczególnie korzystną i bardzo wydajną jest obróbka na frezarkach pięciosiowych - zarówno powierzchni wypukłych, jak i płaskich wklęsłych - krótkim sztywnym frezem z czołem płaskim (**np. frezy firmy FETTE z serii HSCline - nr kat. 1410C**). Niestety przy głębokich formach i matrycach mogą wystąpić trudności w ustawieniu freza względem obrabianej powierzchni pod optymalnym kątem. W takiej sytuacji, aby uniknąć kolizji freza z obrabianym przedmiotem, korzystniej jest zastosować obróbkę frezem kulistym na frezarce trójosiowej.

Niezależnie od rodzaju obrabiarki, mniejszą chropowatość obrobionej powierzchni uzyskuje się po frezowaniu współbieżnym. Przy tym rodzaju

pracy frez wykazuje mniejszą skłonność do wpadania w wibracje, dzięki czemu osiąga się wyższą trwałość narzędzia oraz wymaganą dokładność kształtu.

Na trwałość narzędzia wpływa wiele czynników. Z punktu widzenia materiału skrawającego najistotniejszymi są ciągliwość oraz wytrzymałość cieplna. Przy obróbce zgrubnej oraz półwykańczającej zasadniczo stosuje się powlekane węgliki z grupy P ze względu na ich wyższą odporność cieplną. Węgliki te w połączeniu z oferowaną przez firmę FETTE powłoką TiCNplus tworzą optymalną kombinację. Podczas obróbki wykańczającej obciążenie termiczne narzędzi jest znacznie mniejsze. Szerokie zastosowanie znajdują tu - ze względu na wyższą twardość przy tej samej ciągliwości - powlekane węgliki drobno-ziarniste z grupy K (rys. 5). Optymalną powłoką dla tego typu węglików jest oferowana przez firmę FETTE wielowarstwowa powłoka Alplus (TiAlN). Powłoka ta stanowi również skuteczną izolację termiczną, tak że istotna wada węglików typu K -

Przedstawiciel w Polsce firm  
BHLERIT FETTE KIENINGER BÖHLERS

**Wiemik**

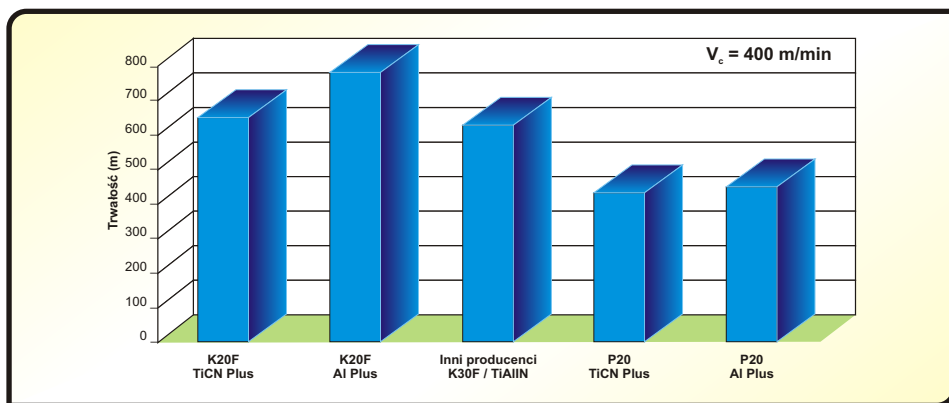
mgr inż. Maciej Mikołajewski

**BIURO HANDLOWE  
Poznań**

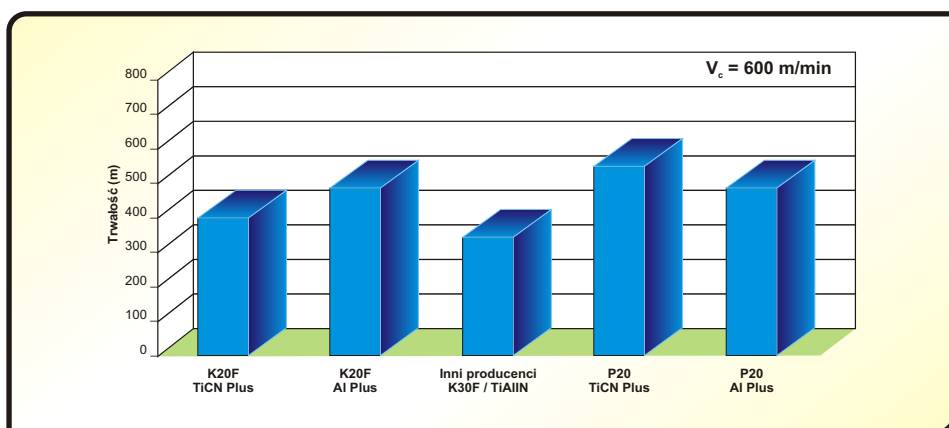
ul. Wierzbicice 37a/6  
tel. (061) 665 80 08, 833 41 51  
fax (061) 833 49 88  
tel. kom. 0601 74 82 15

mała odporność cieplna - zaczyna oddziaływać negatywnie na trwałość narzędzi dopiero przy znacznym podwyższeniu prędkości skrawania (rys. 6).

Dokonując doboru narzędzi, należy więc wziąć również pod uwagę prędkość skrawania z jaką frez będzie pracować. Dodatkową zaletą obróbki HSC jest możliwość zminimalizowania, a nawet całkowitego wyeliminowania ściernej obróbki wygładzającej obrabianych powierzchni (tzw. finishingu).



**Rys. 5.** Trwałość narzędzia przy zastosowaniu różnych materiałów skrawających podczas frezowania wykańczającego typowej stali do form wtryskowych (1.2312),  $d=10\text{mm}$ ,  $a_p=0,3\text{mm}$ ,  $b_r=0,3\text{mm}$ ,  $f_z=0,1\text{mm}$ ; obróbka na sucho.



**Rys. 6.** Trwałość narzędzia przy zastosowaniu różnych materiałów skrawających podczas frezowania wykańczającego z podwyższoną prędkością skrawania typowej stali do form wtryskowych (1.2312),  $d=10\text{mm}$ ,  $a_p=0,3\text{mm}$ ,  $b_r=0,3\text{mm}$ ,  $f_z=0,1\text{mm}$ ; obróbka na sucho.

kiej jakości powierzchni już po obróbce wykańczającej. Zależy ona nie tylko od wcześniej opisanych czynników, takich jak: typ narzędzia, skok wierszowania, kąt przystawienia, metoda frezowania oraz rodzaj materiału skrawającego, ale wpływ na nią mają również wyważenie oraz wysoka wytrzymałość na zginanie narzędzi. Dlatego narzędzia przeznaczone do obróbki HSC powinny posiadać powiększony (zapewniający wysoką stabilność) rdzeń oraz osiowo-symetryczną konstrukcję narzędzia. Projekt normy dotyczącej frezów do obróbki HSC przewiduje dla nich klasę wyważenia G40 przy maksymalnej liczbie obrotów roboczych. Na przykład frez monolityczny z węglików spiekanych o średnicy 8 mm oraz mimośrodowości 0.005 mm ma klasę wyważenia G40 aż do

prędkości obrotowej 74000 obr/min. Siła odśrodkowa wynikająca z niewyważenia wynosi 4,2 N. Obciążające narzędzie siły skrawania są na ogół znacznie większe. Dzięki temu siły oddziałujące na łożyska wrzeciona są znacznie mniejsze od krytycznych i nie może dojść do złamania narzędzia wskutek działania sił odśrodkowych, nie ma też żadnego zagrożenia dla operatora, obrabiarki oraz obrabianego przedmiotu, a wibracje wynikające z niewyważenia są pomijalnie małe. W tak krótkim artykule można jedynie zasynalizować najistotniejsze problemy związane z obróbką form wtryskowych oraz matryc.

**Optymalny z ekonomicznego punktu widzenia dobór narzędzi jest procesem złożonym, należy wziąć**

pod uwagę nie tylko wysoką trwałość narzędzia lub niski koszt zakupu. Konieczna jest pogłębiona analiza wszystkich czynników mających wpływ na przebieg obróbki. Kluczem do sukcesu jest całościowe spojrzenie na wszystkie elementy procesu technologicznego.

**W** naszej specjalnej ofercie promocyjnej przygotowanej pod kątem narzędziowni wykonujących formy wtryskowe i matryce znajdują się następujące narzędzia:

1. Nowoczesne, uniwersalne głowice frezarskie TWINCut FCT45 (umożliwiają min. planowanie, frezowanie kształtowe, frezowanie wgłębne, interpolacja śrubowa, załamywanie krawędzi ...). Przy zakupie 50 płytek głowica dostarczana jest bezpłatnie (cena płytki 1.25 DM na ostrze),
2. Frezy kulowe z węglików spiekanych oraz spieków stali szybkoobrotowych,
3. Frezy czołowe z węglików spiekanych,
4. Frezy torusowe z płytkami wymiennymi (od  $d=8$ ),
5. Frezy kulowe z płytkami wymiennymi,
6. Frezy kulowe oraz promieniowe do obróbki HSC (monolityczne oraz z płytkami wymiennymi),
7. Frezy do obróbki materiałów utwardzonych do ok. 65-70 HRC (monolityczne oraz z płytkami wymiennymi).

# A może by tak coś mocniejszego?

**T**wardy orzech do zgryzienia - obróbka węglików i kilka innych problemów do rozwiązania. Wymogiem czasu stała się konieczność oferowania narzędzi o coraz większej trwałości. Rozwój konstrukcji to jedno z możliwych rozwiązań, nie zawsze jednak wystarczające. Drugi kierunek to nowe materiały, twardsze, bardziej wytrzymałe mechanicznie a także bardziej odporne na ścieranie. Pomówmy więc o węglkach.....

Jeżeli są Państwo zainteresowani praktycznymi informacjami na temat obróbki węglików i nie tylko zapraszam na stronę internetową użytkowników maszyn EDM [www.edmtalk.com](http://www.edmtalk.com), niestety po angielsku, lub kontakt z autorem [charm@abplanalp.com.pl](mailto:charm@abplanalp.com.pl).

## **KIM SĄ NASI BOHATEROWIE?**

Optycznie, obrobiony (np. oszlifowany) węgiel nie różni się od stali. Ale już wzięcie go do ręki uzmysławia nam, że jest on po prostu cięższy. Dzieje się tak dzięki głównie zawartości węgla wolframu. Jest to materiał bardzo twardy, bardzo odporny na ścieranie, można powiedzieć wymarzony kandydat np. na stempel czy matrycę. Ale jak zwykle gdy coś wygląda zachęcająco na początku, nie musi być takim do końca. Węgiel wolframu z racji swej budowy chemicznej jest materiałem stosunkowo kruchym. Aby więc z niego skorzystać w sposób ekonomiczny wymyślono następujący sposób: drobne kryształki węgla są spajane lepiszczem (kobaltem).

## **POCZĄTEK SCHODÓW ...**

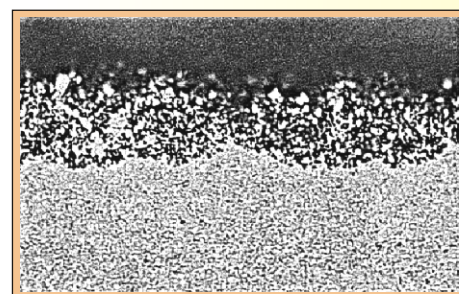
Mamy więc do czynienia z materiałem heterogenicznym, a mówiąc po polsku "niejednorodnym". Nie ma to być może znaczenia dla technologii takich jak szlifowanie, choć też nie do końca, ale

ma znaczenie dla procesów elektroerozyjnych. W trakcie obróbki w warunkach skrajnie trudnych dla materiału (temperatura, przepływający prąd) ma miejsce kilka zjawisk w tym: mikropęknięcia, wypłukiwanie kobaltu, osadzanie się materiału elektrody (np. mosiądzu złote zabarwienie) na obrabianym detalu, przetapianie kobaltu, korozja (woda). W efekcie powstaje warstwa zmieniona i jest to zjawisko dotyczące każdego rodzaju obrabianego na drążarkach materiału. Dla stali jest to warstwa biała, dla tytanu niebieska.

## **POMÓWMY O SZCZEGÓŁACH!**

Zjawiska chemiczne zachodzące niezależnie od tego czy prąd płynie czy nie, to przede wszystkim rozpuszczanie kobaltu, w przypadku maszyn drutowych, w wodzie (*zdjęcie nr 1*). Z natury rzeczy woda jest świetnym rozpuszczalnikiem i nie stanowi dla niej problemu reakcja z metalem (kobalt) i to w dodatku stosunkowo aktywnym. **Pamiętajmy, że problemy mogą**

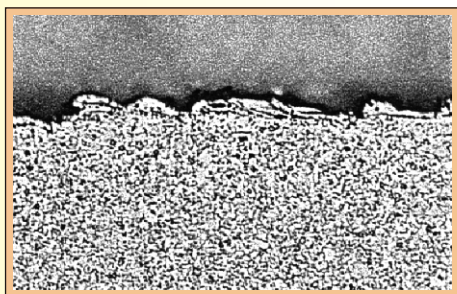
**wyniknąć także z tak błahego powodu, jak użycie we wcześniejszej obróbce środków smarowych lub chłodzących o kwasowym od-czynie chemicznym.**



*Zdjęcie 1.*

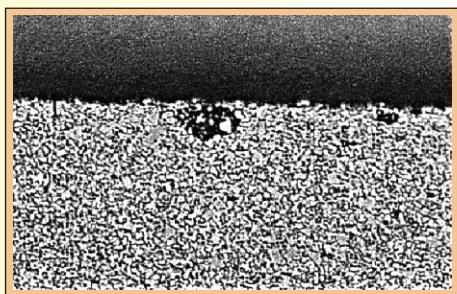
Zjawiska termiczne powstające w wyniku przepływu prądu zawdzięczamy wytworzeniu temperatury zdolnej stopić obrabiany materiał. Po tak brutalnym potraktowaniu "pacjenta" wysoką temperaturą, kubek zimnej wody w przerwie między impulsami prądowymi. W efekcie ogromnej różnicy temperatur przetopiony metal częściowo pęka i odpryskuje. Pozostają jednak pęknięcia w warstwie wierzchniej (*zdjęcie nr 2*).





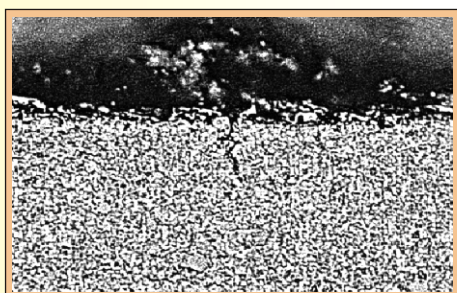
Zdjęcie 2.

Zjawiska elektrochemiczne to wreszcie rezultat przepływu prądu. Na zdjęciu nr 3 mogą Państwo zaobserwować typową jamę powstałą po rozpuszczeniu kobaltu w wyniku procesów elektrochemicznych. Dlaczego akurat tylko kobaltu? Głównie dlatego, że jest on mniej odporny od węgla wolframu.



Zdjęcie 3.

Ponieważ nigdy nie mamy do czynienia z tylko jednym zjawiskiem, efekt końcowy pokazany na zdjęciu nr 4 może wyglądać właśnie tak.



Zdjęcie 4.

## GDZIE PO RATUNEK?

Na początek rzeczy najprostsze i najtańsze:

1. Maksymalne skrócenie czasu przebywania węgla w dielektryku. Nie zostawiamy go na noc do rana w wannie roboczej. Jeżeli wycinamy kilka stempli z jednego kawałka materiału, wykonujemy każdy z nich do końca,

zanim przejdziemy do obróbki zgrubnej następnego.

2. Renomowani dostawcy węglików, tacy jak np. PLANSEE czy STELLRAM zalecają po obróbce suszyć detal przez godzinę w temperaturze około 100 °C.

Teraz trochę zainwestujmy:

1. Czy wiecie Państwo, że istnieją gałtunki węglików dedykowane specjalnie do obróbki na elektrodrażarkach? Zapytajcie o to swoich dostawców.

2. Punkt startowy dla maszyn drutowych warto jest odsunąć nieco dalej od początku wycinanego kształtu nawet jeśli wydłuży to nieznacznie czas całkowity.

## **A MOŻE SIĘGAĆ PO ROZWIĄZANIA BARDZIEJ ZAAWANSOWANE, CZYLI ZAKUP MASZYNY O GENERATORZE PRZYSTOSOWANYM DO DRAŻENIA WĘGLIKÓW?**

Pytanie podstawowe jakie zawsze zadają w trakcie rozmów z klientami jest bardzo oklepane ale wierzę Państwo, że odpowiedź na nie pozwoli zaoszczędzić całkiem pokaźną kwotę pieniędzy. Jakiej dokładności i chropowatości chcemy osiągnąć na naszej jeszcze nie zakupionej maszynie? Zdecydowana większość producentów narzędzi mówi o dokładności  $\pm 0,01\text{mm}$  i chropowatości  $0,6\mu\text{m Ra}$ . Co to oznacza w praktyce? Przede wszystkim fakt, że dla takich wymagań wystarczająca jest zdecydowana większość maszyn oferowanych na rynku przez renomowanych dostawców. Oznacza to także, że jeżeli ktoś chce wam sprzedać maszynę z tak zwanej górnej półki, motywując to wymaganiami związanymi z obróbką węglików, to po prostu nie jest wobec was uczciwy. Dlaczego tak twierdzę? Odniosę się tutaj do wycinania drutowego. Po prawidłowo przeprowadzonej obróbce średnio dokładnej, warstwa ta nie powinna przekraczać  $10\mu\text{m}$ , a licząc najgłębsze pęknięcia  $15\text{--}20\mu\text{m}$ . Oznacza to w praktyce zawieranie się warstwy zmienionej w polu tolerancji wykonania.

Kiedy więc tak naprawdę musimy sięgnąć po rozwiązania bardziej wysublimowane? Moim zdaniem tylko wtedy, kiedy walczymy o zdecydowanie większe dokładności i chropowatości czyli  $\pm 2\mu\text{m}$  i  $Ra$  około 0,1. Wtedy

rzeczywiście potrzebujemy kilku rzeczy, a mianowicie:

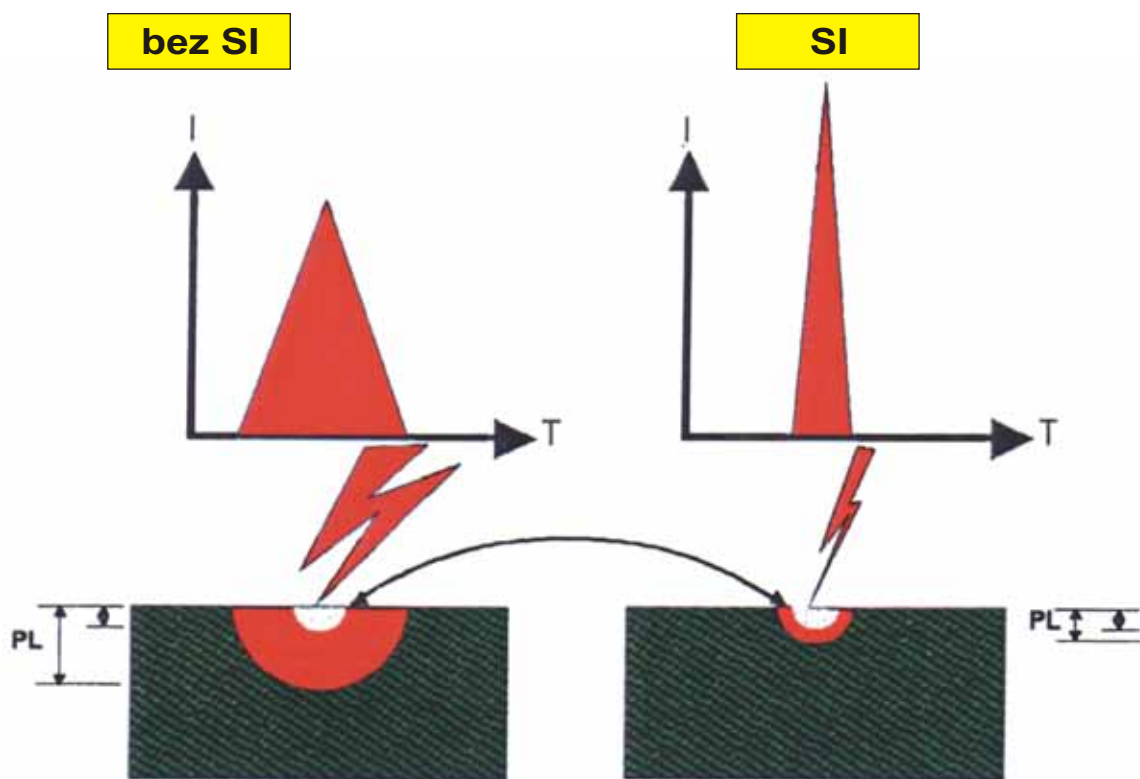
1. Odpowiedniej konstrukcji mechanicznej maszyny, tj. dużej sztywności, przewodnic bez napięcia wstępnego, dobrej izolacji i stabilizacji termicznej. To, jeśli chodzi o dokładność mechaniczną.

2. Generators, który zminimalizuje o-mówione na początku tego rozdziału zjawiska fizykochemiczne. To, jeśli chodzi o warstwę zmienioną.

## **JAK TO ROBIĄ NA ŚWIECIE?**

Systemy antyelektrolizyjne - zdecydowana większość producentów umieszcza je w maszynach z górnej półki. Niektórzy, jak np. Mitsubishi - także w maszynach serii FX (półka potocznie nazywana standardem). Dla czego robi się to dla maszyn standardowych z natury rzeczy przystosowanych do uzyskiwania średnich dokładności? Przyczyna leży prawdopodobnie w konstrukcji głowicy maszyn danego producenta, która to głowica jest kolejnym ogniwem w przekazywaniu prądu między generatorem a drutem. Przypuszczam, że bez systemu antyelektrolizyjnego sprawność takiej głowicy narażonej na kontakt z dielektrykiem, ulegałaby zmianie w trakcie eksploatacji. Zapytajcie przy okazji użytkowników maszyn Fanuc serii Alfa o korodowanie elementów głowicy i innych części narażonych na kontakt ze słabo zdejonizowanym dielektrykiem. Charmilles Technologies rozwiązał ten problem w sposób typowy dla tej firmy, czyli maksymalnie prosty i efektywny przewody prądowe podłączone bezpośrednio do kontaktów elektrycznych, a dejonizacja jest kilkakrotnie lepsza bo na poziomie maksimum  $15\mu\text{S/cm}$  (konkurencja około  $50\mu\text{S/cm}$ ). Jakie są tego efekty?

Posłużę się testem wykonanym dla Fabryki Pierścieni Tłokowych "PRIMA" w Łodzi polegający na wycięciu noża z węgla. Uzyskano dokładność kształtu  $\pm 5\mu\text{m}$  i chropowatość  $0,14 Ra$ . Dodam tylko, że powtórzenie testu na maszynie dostarczonej do odbiorcy było warunkiem jej odbioru, a sam test był przeprowadzony na najtańszej maszynie (Robofil 190) z oferowanych przez Charmilles Technologies i oczywiście nie posiadającej systemu antyelektrolizyjnego.



## PL - GRUBOŚĆ MATERIAŁU USZKODZONA WSKUTEK OBRÓBKII.

Rysunek 5.

### GDZIE SZUKAĆ IDEAŁU?

Jeżeli po przeczytaniu powyższego tekstu czują Państwo niedosyt informacji, zwłaszcza jeśli chodzi o szukanie rozwiązań optymalnych to proszę o pytania indywidualne na mój e-mail [charm@abplanalp.com.pl](mailto:charm@abplanalp.com.pl) lub po pros-tu telefon 0-601 222 636, ewentualnie fax 0-22 642 50 77. Jeśli są Państwo powodowani czystą chęcią poznaw-czą, to zachęcam do lektury niżej za-mieszczonego tekstu dotyczącego ge-neratorów SI występujących w maszy-nach.

Charmilles Technologies dla zastosowań specjalnych (czytaj super dokładnych) skonstruował generator SI. Skupia się w nim kilka cech które naszym zdaniem są decydujące dla **obróbki dokładnej węglików**. Są to:

1. Stała wartość energii poszczególnych impulsów gwarantuje ścisłą zależność między uzyskaną chropowatością, a głębokością warstwy zmienionej, co w efekcie pozwala przewidywać

jej grubość. Można przyjąć w uproszczeniu, że grubość warstwy zmienionej odpowiada wartości parametru Ra. 2. System antyelektrolizyjny zmniejsza skutki procesu elektrolizy w warstwie wierzchniej. Zapobiega głównie powstawaniu jam, jak to opisano w pierwszej części artykułu.

3. Kształtowanie impulsu jest największą tajemnicą producenta, w efekcie uzyskano znaczące zmniejszenie obszaru podlegającego zmianom termicznym tak, jak to pokazano na rysunku nr 5.

Jako podsumowanie pragnę zwrócić Państwa uwagę na fakt, że tak naprawdę bardzo wiele zależy od nas samych. Już sposób postępowania przed i po obróbce ma ogromny wpływ na trwałość narzędzia. Obróbka węglików jest o tyle dziedziną trudną, że wadliwe wykonanie detalu nie jest wychwytywane przez kontrolę wymiarową, a ujawnia się dopiero w pracy. Z drugiej strony zakup maszyn z definicji gwarantujących ich prawidłową obróbkę dla najwyższych dokładności

jest bardzo kosztowny. Natomiast znajomość zagadnienia które starałem się przybliżyć pozwoli prawdopodobnie Państwu zbliżyć się do rozsądnego rozwiązania, to znaczy takiego gdzie nakłady będą współmierne do rezultatów. "Szukajcie a znajdziecie" nie oznacza, że należy kupować u pierwszego przekupnia, którego spotkacie. Na zakończenie pragnę pozdrowić wszystkich, którzy doczytali artykuł do tego miejsca, życząc Wam sukcesów w znajdowaniu odpowiedzi na pytania, które Was nurtują.

**Piotr Kossakowski**

**ABPLANALP Consulting**  
**ul. Marconich 11/10**  
**02-954 Warszawa**  
**tel. (022) 858-94-78, 642-66-60**  
**fax (022) 642-50-77**  
**e-mail:**  
**abplanalp@abplanalp.com.pl**  
**charm@abplanalp.com.pl**  
**zb@abplanalp.com.pl**



# Farbowany lis ... bez przepłukiwania

**H**andel, jak Państwo zapewne doświadczyli tego na własnej skórze, wiąże się z wieloma niebezpieczeństwami. I nie ma znaczenia czy jest się sprzedającym czy kupującym. Oczywiście produkt, który jest przedmiotem obrotu z racji swojej wartości jednostkowej, czy też poziomu technologii w nim występującej oddziałuje na warunki, w jakich przeprowadzane są zakupy. Przekładając to na język praktyczny, częściej można zostać zadowolonym przy zakupie marchewki, niż przy zakupie maszyny za kilkaset tysięcy złotych.

Żeby oddać sprawiedliwość sprzedawcom marchewki, muszę tu dodać, że lubię chodzić na targ i często kultura osobista tych ludzi jest nie tylko dla mnie miłym zaskoczeniem. Zasadniczo też wyznaję zasadę, że nie należy mówić źle o konkurencji. Cóż więc można zrobić, gdy działania naszych konkurentów kwalifikują się tylko do jednej szufladki z napisem "nieuczciwe". Wydaje mi się, a reprezentuję tu opinię także moich kolegów, również wielokrotnych konkurentów, że wszystko powinno mieć swoje granice. To tyle tytułem wstępu. Cóż więc się zdarzyło? Jak Państwo zapewne wiedzą ABPLANALP CONSULTING reprezentuje od wielu lat na rynku polskim producenta drążarek firmę Charmilles Technologies. W czasie spotkań z klientami poproszono nas o przeprowadzenie testu drążenia na maszynie Roboform 35 [bez użycia płukania](#). Miało to być podstawowym kryterium oceny najważniejszej cechy maszyny, a mianowicie wydajności. Próby takie przeprowadziliśmy zarówno w centrum aplikacyjnym w Genewie, jak i na oczach klienta na maszynie dostarczonej do firmy Akson w Bydgoszczy. Testy przeprowadzono także na maszynach Agie i Ingersoll/Mitsubishi. Dodam tylko, że byliśmy jedynymi którzy dostarczyli oficjalny raport z testów (to na podstawie informacji od klientów). Po porównaniu wyników okazało się, że mało znana na polskim rynku firma Ingersoll ma czas ([22 minuty bez](#)

[płukania](#)) o prawie połowę krótszy od takich światowych potentatów, jak Agie i Charmilles Technologies. Szok, a zarazem refleksja, może rzeczywiście świat się myli kupując nasze produkty. Może jesteście świadkami narodzin Dawida, który jednym zamachem pokona dwóch Goliatów? Musieliśmy to sprawdzić. Pytanie tylko jak to zrobić? W końcu zwyciężyła koncepcja najprostsza. Poprosiliśmy o oficjalne potwierdzenie wyników producenta korzystając także z forum dyskusyjnego znajdującego się na internetowej stronie [www.edmtalk.com](http://www.edmtalk.com). I tu spotkał się z bardzo profesjonalnym przyjęciem ze strony firmy Ingersoll w osobie Pana Prezesa Jurgena Schmitz'a, który zaprosił nas do obejrzenia testu w siedzibie firmy w Burbach (Niemcy). Pełni obaw co do naszej faktycznej wiedzy na temat procesów drążenia, udaliśmy się do Niemiec. Sytuacja została wyjaśniona bardzo szybko. Próby, które poruszyły całą tę maszynę [były wykonywane z płukaniem](#). Dla tych, którzy nie mieli do czynienia z elektroerozją wyjaśniam, że płukanie ma kolosalny wpływ na przebieg procesu. Obrazowo mówiąc, drążenie bez płukania jest tak trudne, jak zrobienie dobrego prania bez zmieniania wody. Niech zaświadczą o tym cyfry. Ten sam test z płukaniem i bez dla maszyny Roboform 35 daje proporcje 20,5 min / 42 min. Jako uzupełnienie dodam, że firma Ingersoll uzyskała czas 26,75 minuty (wyniki do wglądu)

dla testu z płukaniem, co jest też wynikiem nie najgorszym. Gdzież więc jest nasz [farbowany lisek](#), który narobił tyle zamieszania? Jeśli nie w Niemczech i nie u klienta, to może jest rodzimego chowu, a taki drobiazg, [że z prawie 27 minut z płukaniem zrobiło się nagle 22 minuty bez płukania](#), świadczy niewątpliwie o dużej fantazji, a zarazem determinacji w zarabianiu pieniędzy lub może drobiazg ten nie był godny uwagi wspólnego lokalnego przedstawiciela Ingersolla/Mitsubishi.

**Na zakończenie apelujemy do Państwa: żądajcie od dostawców oficjalnego potwierdzenia wyników testów na papierze ze szczegółowym opisem co będzie podstawą do powtórzenia testu po dostawie maszyny, zagwarantowanego w kontrakcie. Dla Charmilles Technologies jest to standard. Na pewno zaoszczędzicie sobie wiele kłopotów i pieniędzy.**

Serdecznie pozdrawiamy,  
Abplanalp Consulting:

**ABPLANALP Consulting**  
ul. Marconich 11/10  
02-954 Warszawa  
tel. (022) 858-94-78, 642-66-60  
fax (022) 642-50-77  
e-mail:  
[abplanalp@abplanalp.com.pl](mailto:abplanalp@abplanalp.com.pl)  
[charm@abplanalp.com.pl](mailto:charm@abplanalp.com.pl)  
[zb@abplanalp.com.pl](mailto:zb@abplanalp.com.pl)



# Dielektryk w obróbce elektroerozyjnej

## Dlaczego właśnie FLUXELF?

**W** artykule "Nie ma cudów ..." zamieszczonym w poprzednim numerze Forum Narzędziowego podjęliśmy próbę zaprezentowania technologii wykorzystującej zjawisko elektroerozji w obróbce metali oraz innych materiałów przewodzących prąd. Przedstawiliśmy warunki, w jakich zjawisko elektroerozji zachodzi oraz podstawowe typy obrabiarek wykorzystujących elektroerozję w technologii obróbki metali. Dziś spróbujemy przyrzeć się obróbce elektroerozyjnej z bliska ...

### WYCINARKI DRUTOWE

Materiał obrabiany (zwykle stal narzędziowa obrabiona cieplnie "na gotowo") zamocowany jest na stole obrabiarki. Pomiędzy głowicami umieszczonymi nad i pod stołem przewijany jest drut pełniący rolę elektrody, przy czym niezależny napęd głowic pozwala na uzyskiwanie powierzchni "stożkowych", tzn. takich, które powstają podczas wycinania zaprogramowanego wcześniej profilu drutem odchylonym od pionu. Wytwarzany przez generator prąd doprowadzony jest specjalnymi kablami obróbczymi do strefy obróbki.

Jednak, aby zjawisko elektroerozji mogło wystąpić, potrzebne jest stworzenie odpowiedniego środowiska pomiędzy elektrodą, a powierzchnią obrabianą. Środowiska dielektryka, w którym wytwarzany jest kanał przewodzący sprzyjający powstawaniu wyładowań podobnych do tych, jakie obserwujemy podczas wyładowań atmosferycznych towarzyszących dobrze nam znanej burzy. W większości wycinarek drutowych rolę dielektryka pełni w specjalny sposób przygotowana woda. Praktycznie wystarczy, aby była to woda zdemineralizowana oraz zdejonizowana. Ponadto zaleca się stosowanie specjalnych płynów antykorozyjnych, które nie zwiększając w sposób szkodliwy przewodności elektrycznej wody, skutecznie chronią przed korozją zarówno elementy obrabiarki jak i obrabiane detale. Sam proces technologiczny w zależności od konstrukcji maszyny zachodzi w wannie (wówczas detal podczas obróbki zanurzony jest w dielektryku) lub w tzw. strudze (kiedy to dielektryk do strefy obróbki podawany



jest pod ciśnieniem w postaci strugi). Dielektryk ma jeszcze inne zadania. W strefie obróbki powstaje wysoka temperatura, działanie której mogłoby spowodować zarówno stopienie elektrody (a więc zerwanie drutu), jak również pogorszyć własności mechaniczne obrabianej powierzchni poprzez

np. zmniejszenie jej twardości uzyskanej podczas przygotowania materiału. Dielektryk poddany cyrkulacji w strefie obróbki powoduje jej schłodzenie i zmniejszenie niekorzystnych skutków samego procesu obróbki elektroerozyjnej.

W wyniku elektroerozji w szczelinie obróbczej pojawiają się drobiny materiału obrabianego oraz elektrody, które należy szybko i skutecznie usunąć. Na tyle szybko i skutecznie, aby nie powodowały powstawania mostków przewodzących prowadzących do zwarć oraz nie utrudniały ciągłego procesu usuwania zużytej elektrody i wprowadzania nowej, czyli po prostu przewijania drutu.

Jak więc widać, utrzymanie dielektryka w stanie dużej rezystancji elektrycznej (poprzez właściwy proces dejonizacji) oraz wysokiej czystości mechanicznej (poprzez właściwe filtrowanie) ma ogromny wpływ na efekty końcowe obróbki, zarówno technologiczne (wysoka dokładność wymiarowa, wysoka gładkość powierzchni) jak i ekonomiczne (wydajność obróbki, zużycie elektrody).

### ELEKTRODRAŻARKI WGLĘBNE

Tutaj zwykle podobnie, jak w wycinarkach drutowych, obrabiany przedmiot mocowany jest na stole. Elektroda natomiast umieszczona jest w uchwycie w głowicy. Spotyka się jednak przypadki, w których miejsca zamocowania ele-

ktrody i detalu są odwrócone. Trzeba tu jednak zwrócić uwagę na fakt, że zagłębiająca się w materiale obrabianym elektroda "zamyka" drogę, którą byłoby możliwe usunięcie tzw. urobku powstałego podczas obróbki. Pozostawia do tego celu jedynie szczelinę, w której następuje sam proces elektroerozji. Trudniej też wprowadzić do strefy obróbki dielektryk oraz zapewnić ciągłą jego cyrkulację w celu zapewnienia skutecznego chłodzenia. Dużym kro-

kiem naprzód stała się możliwość wprowadzania dielektryka do strefy obróbki poprzez otwór w elektrodzie. Jednak problemy, których w rzeczywistości jest jeszcze więcej, a których ze względu na charakter oraz cel tego artykułu nie będziemy szczegółowo omawiać, skłoniły naukowców do stworzenia płynu dielektrycznego spełniającego zadania postawione przez tę nowoczesną, ale i skomplikowaną technologię.

Wieloletnia współpraca producentów obrabiarek elektroerozyjnych, wśród których ogromną rolę odegrał czołowy producent najnowocześniejszych obrabiarek elektroerozyjnych w świecie - Charmilles Technologies ze Szwajcarii oraz francuskiego koncernu Elf Lubrifiants doprowadziła do powstania najwyższej jakości płynu dielektrycznego do obróbki wgłębnej o nazwie handlowej FLUXELF.







**FLUXELF**

**TO GWARANCJA JAKOŚCI  
NA NAJWYŻSZYM POZIOMIE**

**FORM 20**  
MULTI-TECHNOLOGIES



## FLUXELF TO GWARANCJA JAKOŚCINAJWYŻSZYM POZIOMIE.

Dobra zwizalność FLUXELF zapewnia łatwość penetracji elektrody, gwarantuje jednorodność wyładowań i łatwość usuwania urobku. FLUXELF maksymalnie kierunkuje wyładowania i zapobiega rozproszeniu energii. Po każdym wyładowaniu FLUXELF natychmiast się dejonizuje i pozwala na powtarzalność wyładowań bez ryzyka powstania łuku ciągłego.

## FLUXELF TO DIELEKTRYK DAJĄCY OSZCZĘDNOŚCI, ZAPEWNIĄJĄCY BEZPIECZEŃSTWO PRACY I OCHRONĘ ŚRODOWISKA.

## TO OBNIŻKA KOSZTÓW PRODUKCJI.

FLUXELF-y to produkty przeróbki ropy naftowej o wąskim przedziale destylacji, zapewniające szybkie chłodzenie elektrod i zmniejszające ich zużycie. Są one odporne na utlenianie, co pozwala na długotrwałą powtarzalność wyładowań w czasie pracy. Neutralność FLUXELF-ów w stosunku do obrabia-

nych detali i części maszyn zmniejsza koszty eksploatacji.

## TO BEZPIECZEŃSTWO.

Dzięki wysokiej temperaturze zapłonu, FLUXELF-y chronią przed samozapłonem.

## TO OCHRONA ŚRODOWISKA.

Ten rodzaj cieczy pozwala na zachowanie higieny stanowiska pracy:

- redukcja wydzielania dymów dzięki niskiej lotności;
- brak zapachu;
- brak składników toksycznych.

## FLUXELF TO GAMA WYDAJNYCH DIELEKTRYKÓW DO OBRÓBKIELEKTROEROZYJNEJ W ELEKTRODRAŻARKACH WGLĘBNYCH.

Obecnie rodzina płynów dielektrycznych FLUXELF skutecznie wypiera stosowaną ciągle jeszcze powszechnie naftę kosmetyczną, która ze względu na brak łatwego dostępu do prawdziwych dielektryków oraz odkryte

własności dielektryczne, została wypróbowana w pierwszych drążarkach produkowanych w Polsce, a jej popularność pomimo bardzo niskiej temperatury samozapłonu oraz wielu innych wad (m.in. powodowanie uczuleń, nieprzyjemny zapach) trwa do dziś.

Trzeba podkreślić, że wszystkie tablice parametrów technologicznych w elektrodrażarkach Charmilles zostały opracowane w oparciu o dielektryk FLUXELF. Jego stosowanie zapewnia optymalną obróbkę zapewniającą stałość warunków w szczelinie obróbczej.

W celu osiągnięcia najlepszych rezultatów jakościowych FLUXELF jest stale obiektem badań laboratoryjnych, prowadzonych przy współpracy z produującymi producentami obrabiarek elektroerozyjnych oraz przez większość z nich zalecany do użytku.

FLUXELF posiada pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny (Ocena Higieniczna Nr B-300/95).

Dielektryk posiadamy w ciągłej sprzedaży z naszego magazynu w Warszawie, na prośbę zamawiającego zorganizujemy dostawę za pośrednictwem firmy spedycyjnej.

*Grzegorz Ziemiańczyk*

<b>WŁAŚCIWOŚCI</b>	<b>FLUXELF</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Gęstość w 15 °C, kg/dm<sup>3</sup></b>	<b>0,800</b>	<b>0,812</b>	<b>0,813</b>
<b>Lepkość kinemat. w 20°C, mm<sup>2</sup>/s (cSt)</b>	<b>2,5</b>	<b>6,5</b>	<b>3,5</b>
<b>Lepkość kinemat. w 40°C, mm<sup>2</sup>/s (cSt)</b>	<b>1,75</b>	<b>3,9</b>	<b>2,32</b>
<b>Temp. zapłonu (naczynie otwarte), °C</b>	<b>&gt; 90</b>	<b>&gt; 130</b>	<b>&gt; 148</b>
<b>Zawartość popiołów w %</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Będzie nam miło odpowiedzieć na wszelkie Państwa pytania i wątpliwości, które prosimy kierować na adres:

**ABPLANALP Consulting**  
**ul. Marconich 11/10**  
**02-954 Warszawa**  
**tel. (022) 858-94-78, 642-66-60**  
**fax (022) 642-50-77**  
**e-mail:**  
**abplanalp@abplanalp.com.pl**  
**charm@abplanalp.com.pl**  
**zb@abplanalp.com.pl**

# CHEMIA PRZEMYSŁOWA

## Ambersil do form i nie tylko



**W** kwartalniku TS Raport wydawanym przez firmę Wadium Plast, ukazała się nasza reklama środków rozdzielających (antyadhezyjnych). Korzystając z gościnnych łamów nowego kwartalnika zajmującego się m. in. tematyką narzędzi do przetwórstwa tworzyw sztucznych, chcemy zaprezentować inne oferowane przez nas produkty firmy Ambersil. Są to środki smarne, konserwujące i czyszczące.

Najczęściej drobne naprawy, czy też przeglądy form dokonywane są przez własne służby użytkownika narzędzia. Chcielibyśmy, aby poprzez zastosowanie we właściwy sposób właściwych środków, maksymalnie wydłużyć żywotność formy. Zaczniemy od czyszczenia formy po zdjęciu jej z maszyny. Zanim odłożymy ją na półkę, należy przynajmniej częściowo rozebrać formę i starannie wmyć. Do mycia form proponujemy dwa środki: **Mould Cleaner** oraz **Heavy Duty Mould Cleaner**. Mould Cleaner stosujemy przy normalnie zabrudzonej formie. Heavy Duty Mould Cleaner stosujemy tam, gdzie napotykamy na trudności w usunięciu resztek tworzywa, barwników, itp. Środek ten ma wydłużony czas odparowy-

wania, co pozwala mu na lepszą penetrację. Po użyciu środka myjącego formę starannie wycieramy czystą ściereczką. Tak wmytą formę pokrywamy środkiem konserwującym. Zależnie od rodzaju produkcji możemy wybrać środek o żółtym zabarwieniu (Mould Protective) lub środek bezbarwny (Clear Mould Protective). Oba środki są w postaci aerozolu i tworzą na powierzchni gniazd formy cienką warstwę całkowicie zapobiegającą korozji. Oba środki są samousuwalne przy pierwszych wtryskach, lecz można je również zmyć używając Mould Cleaner. Do smarowania wypychaczy stosować należy Ejector Pin Lubricant pamiętając o wcześniejszym usunięciu starego smaru oraz o tym, że środek наносimy

w małych ilościach od tyłu wypychaczy. Do innych części ruchomych nie narażonych na ciężkie warunki pracy możemy zastosować Ambersil +40. Środek ten usuwa wilgoć, smaruje i zabezpiecza przed korozją.

Firma Ambersil zadbała również o inne urządzenia w Waszym zakładzie. Do łańcuchów wolnobieżnych należy stosować Chainspay, do przekładni i lin pracujących na otwartym powietrzu zalecamy Gear and Wire Rope Lubricant. Do precyzyjnych urządzeń mechanicznych proponujemy Light Lubricant And Machine Oil. Tam gdzie pracują pasy klinowe lub podajniki taśmowe na pewno warto zastosować Belt Dressing zapobiegający poślizgom i pęknięciom pasów. Przy cięciu lub wykrawaniu materiałów powodujących szybkie tępienie się lub narosty na ostrzu, może okazać się pomocny Silicone Sewing Lubricant. Jest on również przydatny przy szyciu ciężkich materiałów, np. brezentu.

Wszędzie napotykamy na urządzenia elektryczne. Tu również ważna jest czystość i walka z korozją. Wspomoże nas Electro Spray do styków, Lec-klene do silników i urządzeń energetycznych. Aby było nam milej i wygodniej pracować w biurze, wyczyścimy nasz komputer przy pomocy pianki Amberclens oraz ekran monitora pianką antystatyczną Foaming Glass Cleaner. Tak rozpoczęci możemy zarządzić mycie maszyn, hal produkcyjnych oraz parku samochodowego - oczywiście środkami firmy Ambersil.

I tak zaczynając od właściwej opieki nad formą korzystając z jednego źródła zaopatrzenia, możemy ujrzeć nasz zakład czystszy i przyjemniejszy. A wszystko za naprawdę niezbyt duże pieniądze.

### AJM ELECTRONICS

04-667 Warszawa, Trakt Lubelski 414  
tel./fax (022)

815-22-98, 815-45-37, 815-65-69



**zaprasza do współpracy  
i prezentuje pierwsze z szerokiej gamy obrabiarek do metali i tworzyw sztucznych znajdujących się w naszej ofercie**

### **Robodrill $\alpha$ -T14iA firmy FANUC**

Szybkoobrotowa, sterowana numerycznie wiertarko-frezarka  $\alpha$ -T14iA wyprodukowana przez japońską firmę **FANUC** jest obrabiarką bardzo wszechstronną. Pozwala na wykonanie obróbki w szerokim zakresie: od frezowania, wiercenia i gwintowania po obróbkę kształtową; od metali kolorowych przez żeliwo i stal po grafit.

Robodrill  $\alpha$ -T14iA może być zastosowany jako typowa obrabiarka **produkcyjna**, której parametry: szybkość obrotowa wrzeciona - 8000 obr./min. (12 000 i 15 000 obr./min. jako opcje), posuw: roboczy 15 000 mm/min., szybki 48 m/min., czas wymiany narzędzia 1 s pozwalają na znaczne skróce-

nie czasu jednostkowego. Funkcje interaktywnego programowania, monitorowania narzędzi i kontroli produkcji umożliwiają programowanie i obsługę obrabiarki nawet niedoświadczonym operatorom, ograniczając ją do wybierania podpowiadanych przez sterownik komend i parametrów.

**Robodrill  $\alpha$ -T14iA** świetnie zdaje egzamin jako precyzyjna **obrabiarka do obróbki kształtowej**, np. przy produkcji wszelkiego rodzaju form i narzędzi, jak też przy wykonywaniu modeli i prototypów. Dzięki wyeliminowaniu opóźnień serwonapędów, skróceniu czasu przetwarzania bloku programowego i wiernemu odtwarzaniu zaprogramowanego kształtu, możliwe jest

znaczne skrócenie czasu obróbki i osiągnięcie gładkości eliminującej obróbkę wykańczającą.

Zastosowanie interpolacji NURBS pozwala na znaczne skrócenie programów zawierających dużo krótkich odcinków prostoliniowych, jak i krzywych wyższych rzędów.

Obrabiarki **Robodrill  $\alpha$ -T14iA** mogą być łączone w sieć Ethernet, ułatwiając przesyłanie programów, rysunków i danych dotyczących obróbki.

Bogate wyposażenie opcjonalne obejmuje m.in.: chłodzenie przez wrzeciono bezstopniowe sterowanej czwartej i piątej osi, zmieniacz palet pozwala na podwyższenie możliwości i wydajności maszyny.

### **Szybkoobrotowa wiertarko-frezarka**



Dane techniczne		ROBODRILL $\alpha$ -T14 i A	
Przesuw w osi X, Y, Z		500 x 380 x 300 mm	
Wymiary stołu roboczego		650 x 380 mm	
Maksymalna masa przedmiotu obrabianego		200 kg	
Prędkość obrotowa wrzeciona		80-8000 obr/min (opcja: 12 000 obr/min)	
Stożek wrzeciona		stożek 7/24 Nr 30	
Szybki przesuw (X, Y, Z)		48 m/min	
Posuw		1 + 15 000 mm/min	
Głowica rewolwerowa	System wymiany narzędzi	typ rewolwerowy	
	Typ narzędzi	MAS BT30, MAS P30T-1 (45°)	
	Liczba narzędzi w magazynie	14	
	Maks. średnica narzędzia	80 mm	
	Maks. długość narzędzia	250 mm	
Maks. masa narzędzia	Czas wymiany narzędzia	2 kg/narzędzie (całk. Masa 15 kg)	3 kg/narzędzie (całk. Masa 22 kg)
		1,0 s	1,4 s
Silnik wrzeciona		5,5 kW (rozruch) 3,7 kW (praca ciągła)	
Dokładność pozycjonowania		0,006 mm/300 mm	
Powtarzalność pozycjonowania		+ 0,002 mm	
Funkcje modelowania, kontroli konturu, Interpolacji NURBS			
Funkcje AI. Wspomagające kompleksową obróbkę		Przegląd procesu, szybka edycja, sprawdzanie narzędzia	
Jednostka sterująca		FANUC Seria 16i-MA	



## Wtryskarki Asian Plastic

Producentem oferowanych **wtryskarek do termoplastycznych tworzyw sztucznych** serii **SM** jest firma **Asian Plastic Machinery CO. LTD**, która jest tajwańskim oddziałem Zjednoczenia Chen Hsong Machinery zrzeszającego chińskich producentów wtryskarek.

Firma ta istnieje na rynku od **1958 r.** i jest jednym z największych na Tajwanie (jak również uznanym na świecie) producentem wtryskarek do tworzyw sztucznych. Roczna produkcja zakładu Asian Plastic Machinery wynosi blisko 2000 wtryskarek. Średni roczny wzrost firmy osiąga 18%, co stawia ją w czołowiec wytwórców wtryskarek w Azji Południowo-Wschodniej. Sieć sprzedaży obejmuje ponad 45 krajów na

pięciu kontynentach. Asian Plastic współpracuje z ponad 110 firmami.

Rynek europejski stanowi obecnie 15% eksportowej sprzedaży firmy Asian Plastic. Maszyny tej firmy pracują w Polsce, Niemczech, Finlandii, Szwecji, Francji, Włoszech, Słowenii i Turcji.

Firma oferuje wtryskarki z zamkiem kolanowym w zakresie siły zwierania formy **50 ÷ 450 T** włącznie, z zamkiem hydraulicznym w zakresie siły zwierania formy **550 ÷ 3100**, z zamkiem hydraulicznym typu dwupłytkowego w zakresie siły zwarcia **550 ÷ 1800 T** oraz wtryskarki całkowicie hydrauliczne w zakresie siły zwarcia **60 ÷ 460 T**. Zastosowanie zespołów hydraulicznych renomowanych firm **Rexroth**,

**Vickers, SAI, Parker** gwarantuje wysoką jakość, precyzję wykonania, niezawodność działania i ekonomiczną pracę każdego egzemplarza tych wtryskarek. Wszystkie oferowane wtryskarki mają sterownik mikroprocesorowy CDC2000 z kolorowym graficznym monitorem.

Asian Plastic Machinery od **1995 r.** ma certyfikację na system produkcji zgodny z międzynarodowymi normami jakości **ISO 9001**.

W 1996 r. uzyskało też potwierdzenie zgodności wykonania z europejskim standardem CE.

Oprócz wtryskarek oferujemy także urządzenia peryferyjne do nich oraz centralne systemy podawania granulatu.

## Wtryskarka Supermaster



Wszystkie obrabiarki sprowadzone do Polski przez firmę APEXIM są dopuszczone do obrotu. Firma APEXIM instaluje maszyny u klienta, prowadzi szkolenia i uruchomienia, wykonuje obsługę gwarancyjną i pogwarancyjną. Wszędzie tam, gdzie rachunek ekonomiczny nie uzasadnia inwestowania w najdroższe na rynku maszyny, zaś klienci chcą kupić maszyny nowe - proponujemy produkty dystrybuowane przez firmę APEXIM. Maszyny z Tajwanu i Japonii charakteryzuje dobra proporcja ceny do jakości.

## Oferta handlowa firmy APEXIM

- elektroerozyjne wycinarki drutowe oraz elektrodrążarki wgłębne;
- frezarki CNC oraz centra obróbkowe pionowe i poziome;
- CNC szybkoobrotowe wiertarko-frezarki Robodrill firmy FANUC;
- elektroerozyjne wycinarki drutowe CNC typ Robocut  $\alpha$ -oc firmy FANUC;
- wtryskarki do tworzyw sztucznych;
- szlifiarki do płaszczyzn, wałków i otworów;
- piły taśmowe;
- automaty tokarskie;
- prasy do obróbki blach;
- akcesoria do obrabiarek elektroerozyjnych oraz skrawających firmy EROWA.



ul. Kłobucka 25  
02-699 Warszawa  
centrala: (0-22) 607 61 00  
fax (0-22) 607 62 00

DZIAŁ OBRABIAREK  
ul. Legionowa 19  
01-343 Warszawa  
tel./fax (0-22) 665 34 54, 666 04 63, 666 04 65

# Płytki wielostrzowe z węglików spiekanych i narzędzia składane do obróbki skrawaniem

gwintowanie

frezowanie

toczenie

Centrum Szkoleniowe

poradnictwo



szkolenia

serwis techniczny

Więcej informacji u naszych Przedstawicieli Regionalnych:

GDAŃSK - tel. 0 602 745 523  
LUBLIN - tel. 0 602 505 060  
POZNAŃ - tel. 0 602 298 404  
SZCZECIN - tel. 0 604 621 800

KATOWICE - tel. 0 602 175 210  
ŁÓDŹ - tel. 0 602 505 010  
RZESZÓW - tel. 0 604 621 700  
WROCŁAW - tel. 0 604 621 900

przecinanie

rowkowanie

zastosowania  
specjalne

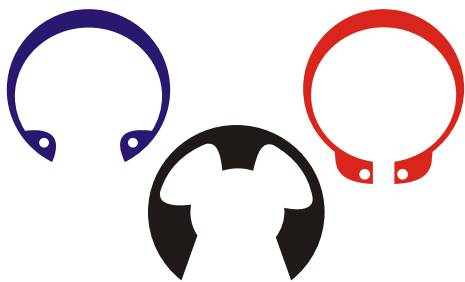
# SANDVIK BAILDONIT

**tüv  
CERT**  
DIN EN ISO 9001  
DIN EN ISO 14001





**SPÓŁDZIELNIA PRODUKCYJNO-HANDLOWA  
ELEMENTÓW ZABEZPIECZAJĄCYCH**  
30-528 Kraków, ul. Hetmańska 11



**PRODUKCJA  
I  
SPRZEDAŻ**

**PIERŚCIENIE OSADCZE SPRĘŻYNUJĄCE  
(SEEGERY)**

wg PN-85/M-85111 oraz DIN 471, DIN 472

**PŁYTKI OSADCZE SPRĘŻYNUJĄCE**  
wg DIN 6799

**SMAROWNICZKI CIŚNIENIOWE**

**STYCZNIKI, PRZEŁĄCZNIKI**

**Tel. (012) 656-00-66, 656-01-47, 656-17-76**  
**Tel./fax (012) 423-57-86**

**Modernizacje  
układów pomiarowych  
i sterowania obrabiarek  
Serwis drążarek**

**odczyty  
cyfrowe**

**liniały**

**przetworniki  
obrotowe**



**LABSTER S.C.**

Ul. Ułanów 17

31-450 Kraków

tel. (012) 412 62 88

<http://www.labster-dtv.cnet.pl>

mail: [labster-dtv@cnet.pl](mailto:labster-dtv@cnet.pl)



# PRECIZ, S.R.O.



## Precyzyjna stal narzędziowa

- dostarczana w stanie szlifowanym
- wyżarzana zmiękczająco
- zabezpieczona przed korozją poprzez konserwację i opakowanie
- gatunki są odróżnione kolorami

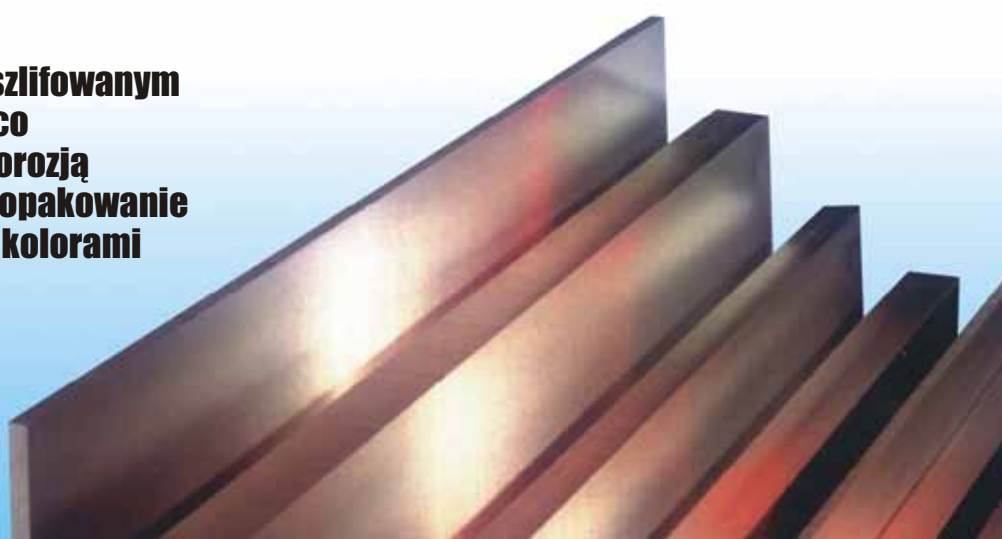
**Przedstawiciel w Polsce**

**OBERON®**

**88-100 Inowrocław**

**ul. Cicha 15**

**tel./fax (052) 35-33-983 do 985**



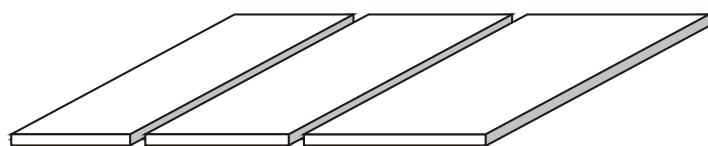


# PALNIK CZY DO GRUBYCH

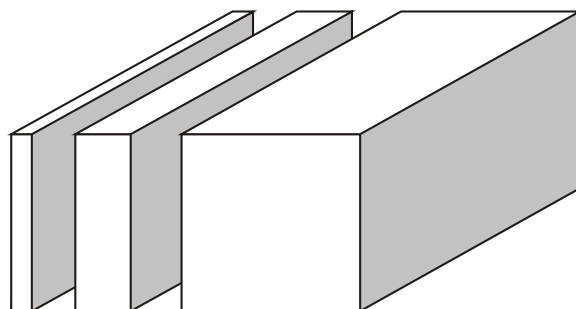
**Z** mojej pierwszej pracy doskonale pamiętam gilotyny. Byłem inżynierem do spraw remontów w średniej wielkości fabryce. Gilotyny uparcie odmawiały posłuszeństwa przy blachach grubszych od 10mm, a jak już ucięły, to wyrób kwalifikował się do zakładów WSK PZL jako prototyp śmigła. Przy grubszych blachach używaliśmy palnika i butli. Efekt zależał od fachowości palacza, jego dobrej woli i stanu palnika. Jeżeli cięcie gazem dotyczyło gatunku "45" to pół biedy. Płytki wymienne istniały już 20 lat temu. Frezowaliśmy nimi twarde, postrzępione krawędzie aż miło. Blachy w gatunku 40H, 40HM, 55, 50HS, czy NMV wymagały po paleniu palnikiem obróbki cieplej.

I chociaż od tego czasu upłynęło sporo lat, widmo stali o postrzępionych krawędziach, z widocznymi zmianami termicznymi straszło mnie do dziś. Stąd decyzja o zakupie piły taśmowej do mechanicznego rozkroju blach. Tnie z minimalnym dwumilimetrowym rzazem piłą bimetaliczną blachy od 10 mm grubości wzwyż. Maksymalnie możemy obrabiać odkuwki wysokie do 600 mm. Długość ciętych elementów może wynosić do 4000 mm. Przykładowe kształty obrabianych elementów pokazujemy na rysunku.

1. Cięcie blach na płaskowniki o zadanej szerokości. W stosunku do wyrobów kutyh bardziej precyzyjne tolerancje na grubości i szerokości, które w wyrobach kutyh z zasady są przekroczone o kilka procent. Krawędzie płaskowników bez zaokrąglenia i spękań.



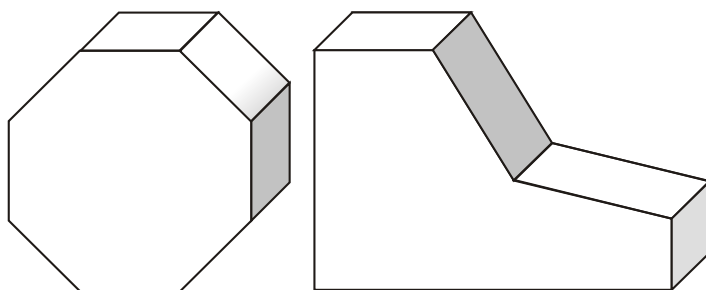
2. Z odkuwki w gatunku narzędziowym, np. WCL, NC11LV jesteśmy w stanie wykonać płaskowniki nie tylko z obrabionymi powierzchniami, ale w grubościach nieosiągalnych inną technologią. Znacnie Państwo opowieści hutników o stosunku boków odkuwek maksymalnie 1:6 czy 1:8. My wykonamy płaskownik 20 x 500 czy 10 x 300 w dowolnym gatunku narzędziowym. Ale tylko do 4 metrów długi.



# PIŁA BLACH ?

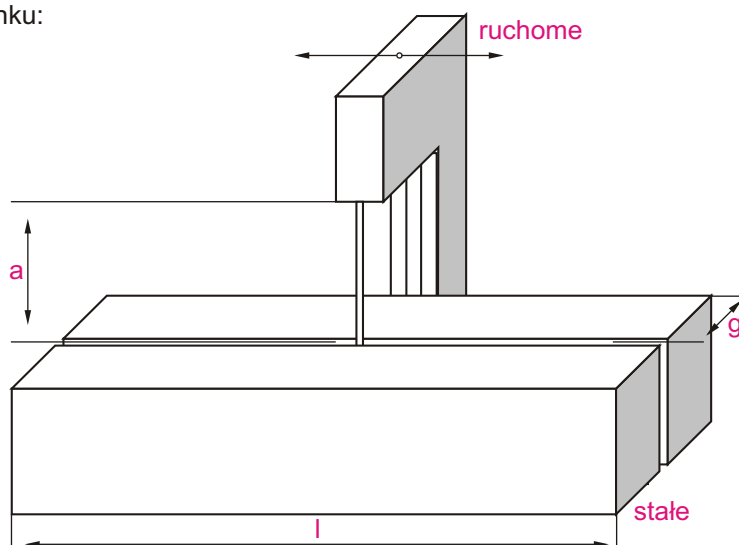


3. W niektórych przyrządach zachodzi potrzeba obcięcia naroży lub wycięcia wrębu. Materiału nie zamieniamy w wióry, tylko damy do dalszego wykorzystania razem z obrabianym elementem.



Niewątpliwym plusem pił do rozkroju blach jest możliwość produkcji płaskowników z blach stopowych w cenach niższych, niż ceny płaskowników produkowanych w hutach. Minimalne zamawiane ilości płaskownika są korzystne, zależą tylko od długości blachy, a nie od wagi wlewka hutniczego (minimum 300 - 500 kg). Od czerwca oferujemy szczególnie szeroką ofertę płaskowników ze stali w gatunkach 45, 40H, NMV i ulepszonego do 30 HRC gatunku (1.2311). Z innych gatunków narzędziowych posiadanych na składzie (krajowych i importowanych) wycinamy płaskowniki na zamówienie. Kompletną ofertę przedstawiamy na stronach poświęconych składowi stali **OBERON**.

Schematyczną budowę piły przedstawiamy na poniższym rysunku:



Zasadnicze gabaryty obrabianych detali to:

- |  |            |
|--|------------|
| - minimalna grubość ciętego materiału  | 10 mm      |
| - maksymalna grubość ciętego materiału | 600 mm     |
| - największa szerokość odcinania       | 680 mm     |
| - największa cięta długość             | 4000 mm    |
| - maksymalna prostolinijność cięcia    | 0,1/100 mm |

*mgr inż. Robert Dyrda*

# STALE STOPOWE NARZĘDZIOWE DO PRACY NA ZIMNO

W normach hutniczych wydzielona grupa stali nazywa się stalami stopowymi narzędziowymi do pracy na zimno. Nazwa ta oznacza, że zasadniczym przeznaczeniem tych stali jest praca w temperaturze poniżej 200 °C. Ich skład chemiczny jest bogatszy w składniki od stali narzędziowych niestopowych węglowych. Typowe ich zastosowanie to narzędzia do cięcia, wykrawania, tłoczenia, wygniataania gwintów, itd.

Własności stali zależą od jej składu chemicznego. Dodatki takie, jak Cr, V, W wpływają na tworzenie się węglików podwyższających odporność na ścieranie. Przykładem niech będzie NC10 czy NC11. Przy małej zawartości

węgla a podwyższonej Cr, W, Si, stale wykazują się zwiększoną ciągliwością. Pozwala to na zastosowanie ich na narzędzia obciążone udarowo, dłuta, narzędzia pneumatyczne. Skład odpowiedni do takich zastosowań widać w stalach NZ2, NZ3 i NPW.

Stale te dostarczane są jako obrobione lub nieobrobione mechanicznie, ale generalnie w stanie zmierzchnym. Dopiero po wstępnym nadaniu kształtu hartuje się je do odpowiedniej twardości. Z uwagi na niekorzystne utlenienie i odwęglenie stosuje się hartowanie w atmosferze ochronnej lub kąpielach solnych.

Oczekiwania wynikające z zastosowań tych stali są następujące:

- odporność na ścieranie, zużycie,
- odpowiednia twardość powierzchni i rdzenia,
- dostateczna wytrzymałość zmęczeniowa,
- dobra obrabialność,
- odporność na występowanie odkształceń hartowniczych,
- koszt odpowiedni do zastosowania narzędzia.

Najczęściej spotykane polskie i niemieckie stale narzędziowe do pracy na zimno wraz z ich średnim składem chemicznym podaje poniższa tabela nr1 (umieściłem w niej przykładowe stale szybko tnące oraz gatunek 45 stosowany na korpusy, aby pokazać zmianę składu chemicznego):

Tabela 1. Skład chemiczny stopowych stali narzędziowych do pracy na zimno.

SKŁAD CHEMICZNY (wartości średnie w oparciu o normy polskie i niemieckie)										
GATUNEK	NR WST.	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W
45	~1.0503	0,46	0,25	0,65	-	-	-	-	-	-
C45W	1.1730	0,45	0,30	0,70	-	-	-	-	-	-
NC4	~1.2067	1,02	0,27	0,30	-	-	-	-	-	-
100Cr6	1.2067	1,00	0,30	0,30	-	1,50	-	-	-	-
NC6	-	1,37	0,27	0,55	-	1,47	-	-	0,17	-
brak niemieckiego odpowiednika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NC10	-	1,65	0,27	0,30	-	12,00	-	-	-	-
brak niemieckiego odpowiednika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NC11	~1.2080	1,95	0,27	0,30	-	12,00	-	-	-	-
X210Cr12	1.2080	2,00	0,20	0,30	-	12,00	-	-	-	-
NCV1	~1.2210	0,80	0,27	0,45	-	0,55	-	-	0,22	-
115CrV3	1.2210	1,20	0,30	0,30	-	0,70	-	-	0,10	-
NC1V	~1.2363	1,00	0,27	0,55	-	5,00	1,05	-	0,37	-
X100CrMoV51	1.2363	1,00	0,30	0,60	-	5,30	1,10	-	0,20	-
NC11LV	~1.2379	1,60	0,27	0,30	-	12,00	0,85	-	0,70	-
X155CrMoV121	1.2379	1,55	0,30	0,30	-	12,00	0,70	-	1,00	-
NZ2	~1.2542	0,45	0,95	0,30	-	1,05	-	-	0,22	1,90
45WCrV7	1.2542	0,50	0,90	0,30	-	1,10	-	-	0,20	2,00
NZ3	~1.2550	0,55	0,95	0,30	-	1,05	-	-	0,22	1,90
60WCrV7	1.2550	0,60	0,60	0,30	-	1,10	-	-	0,20	2,00
NPW	~1.2767	0,50	0,27	0,55	-	1,35	-	3,05	0,50	0,55
X45NiCrMo4	1.2767	0,45	0,30	0,30	-	1,40	0,30	4,00	-	-
NMV	~1.2842	0,90	0,27	1,95	-	-	-	-	0,17	-
90MnCrV8	1.2842	0,90	0,30	2,00	-	0,40	-	-	0,10	-
NMWV	-	0,95	0,27	1,15	-	0,55	-	-	0,17	0,55
brak niemieckiego odpowiednika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NW1	-	1,17	0,27	0,30	-	-	-	-	-	1,30
brak niemieckiego odpowiednika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SW7M	~1.3343	0,87	< 0,50	< 0,40	-	4,00	5,00	-	1,90	6,50
S 6-5-2	1.3343	0,90	< 0,45	< 0,40	-	4,20	5,00	-	1,90	6,40
SK10V	~1.3207	1,22	< 0,50	< 0,40	10,00	4,00	3,30	< 0,40	3,00	10,00
S10-4-3-10	1.3207	1,25	< 0,45	< 0,40	10,00	4,20	3,25	-	3,55	10,00
brak polskiego odpowiednika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X210CrW12	1.2436	2,10	0,30	0,30	-	12,00	-	-	-	0,70
brak polskiego odpowiednika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X165CrMoV12	1.2601	1,60	0,30	0,30	-	12,00	0,60	-	0,30	0,50
brak polskiego odpowiednika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60MnSiCr4	1.2826	0,60	1,00	1,10	-	0,30	-	-	-	-



Zastanawiając się nad wyborem właściwego gatunku stali do danej pracy pamiętajmy, że z reguły materiał wart jest 5 - 15% całkowitego kosztu wytworzenia narzędzia. Podsta-

wową troską na etapie projektowania powinien być taki dobór materiałów, który wyeliminuje późniejsze niespodzianki. Mam nadzieję, że poniższa tabela pomoże i zasugeruje rozwiązania

w doborze gatunku stali na wymagane narzędzie. Kształt narzędzia, projektowany proces jego produkcji i odpowiednia obróbka cieplna, również mają decydujący wpływ na czas jego życia.

Tabela 2. Stal na wykrojniki i matryce.

MATERIAŁ CIĘTY	Grubość w mm	Gatunek stali	Twardość w stanie ulepszonym w HRC
Blachy i płaskowniki stalowe, Al i stopy Al, Cu i stopy Cu, wytrzymałość do 600N/mm <sup>2</sup>	do 3mm	NC10	60 - 64
		NC11	60 - 64
	do 6mm	NC11LV	58 - 62
		NMV	58 - 62
	do 12mm	NZ3	52 - 56
ponad 12mm	NPW	50 - 54	
Blachy i płaskowniki stalowe, stopy metali, wytrzymałość powyżej 600N/mm <sup>2</sup>	do 3mm	NC10	58 - 62
		NC11	56 - 60
	do 6mm	NC11LV	56 - 60
	do 12mm	NZ3	50 - 54
	ponad 12mm	NPW	50 - 56
Blachy i płaskowniki ze stali transformatorowych	do 1mm	NC11	63 - 65
	do 3mm	NC11	62 - 64
	do 6mm	NC11LV	60 - 62
	do 12mm	NC11LV	60 - 62
Blachy i płaskowniki ze stali austenitycznych	do 3mm	NC11	62 - 64
	do 6mm	NC11LV	58 - 62
	do 12mm	NZ3	54 - 58
	ponad 12mm	NPW	52 - 56
Materiały metaliczne skrawane dokładnie	do 3mm	SW7M	62 - 65
		SK10V	62 - 65
		NC11	62 - 65
	do 6mm	SW7M	61 - 63
		NC11LV	61 - 63
	do 12mm	SW7M	59 - 61
		NC11LV	59 - 61
	ponad 12mm	NC11LV	58 - 60
Materiały niemetaliczne takie, jak skóra, papier, guma i tkaniny	dowolna grubość	NC10	58 - 64
		NC11	58 - 64
		NC11LV	58 - 64
		NMV	58 - 64

Konstruując wykrojnik czy tłocznik potrzebujemy stali o określonych właściwościach. Nie tylko na samo narzędzie pracujące z obrabianym materiałem. Dobór stali na elementy korpusu powinien być poparty jakimś doświadczeniem. Pomocą niech będzie tabela nr 3.

Tabela 3. Stal na korpusy narzędzi tłoczących i wykrawających.

ELEMENT KORPUSU	Gatunek stali	Twardość HRC
Płyty oporowe, pośrednie, dociskowe	NMV (1.2842)	56 - 60
	NPW (1.2767)	50 - 54
Płyta prowadząca	45 (1.1730)	ok. 650 N/mm <sup>2</sup>
Płyta spychająca	NMV (1.2842)	56 - 60
Sworznie sprężyn	NMV (1.2842)	58 - 62
Szyna prowadząca	NCV1 (1.2201)	58 - 62
Kołek prowadzący	20HG (1.2161)	58 - 60
Kolumna prowadząca	NMV (1.2842)	56 - 58
Wyrzutnik	NCV1 (1.2201)	56 - 60
Płyta wyrzutnika	NMV (1.2842)	56 - 60
Płyta obsady	40HM (1.7225), 1.2311	28 - 32
Płyta podstawy	45 (1.1730)	ok. 650 N/mm <sup>2</sup>

**M**ateriałów o niewielkiej grubości nie można ciąć piłami. Tnie się je gilotynami lub nożycami rolkowymi. Tniemy w ten sposób nie tylko stal, ale rzyzy papieru czy pakiety fornirow do oklejania płyt meblowych. Kierując się dynamiką cięcia i grubością materiału ciętego dobierzemy stal na nóż o odpowiedniej trwałości. Pomoże w tym tabela 4.

Tabela 4. Stal na nożyce nożyc i gilotyn.

TYP NOŻYC	Grubość ciętego materiału w mm	Gatunek stali	Twardość w stanie ulepszonym w HCR
Do stali (tak wzdłużne, jak i rolkowe)	do 2mm	NC11LV (1.2379)	58 - 62
		NC11 (1.2436)	58 - 62
		SW7M (1.3343)	58 - 64
	do 4mm	NC11LV (1.2379)	58 - 60
		NMV (1.2842)	56 - 60
		NZ3 (1.2550)	56 - 58
	do 10mm	NZ3 (1.2550)	56 - 58
ponad 10mm	NPW (1.2767)	48 - 54	
Do papieru	wszystkie grubości	NCLV (1.2363)	56 - 60
		NC11LV (1.2379)	58 - 62
		NC11 (1.2436)	58 - 62
Do tworzyw sztucznych	wszystkie grubości	NCLV (1.2363)	56 - 60
		NC11LV (1.2379)	58 - 62
		NMV (1.2842)	56 - 60
		SW7M (1.3343)	58 - 64
Do drewna	wszystkie grubości	NCLV (1.2363)	56 - 60
		NC11LV (1.2379)	56 - 60
		SW7M (1.3343)	58 - 64
		WCL (1.2343)	54 - 56

**N**iektóre procesy produkcyjne są specyficzne. Zakłady produkujące od wielu lat detale w oparciu o wewnątrzzakładową technologię mogą mieć inne zasady doboru stali na narzędzia. Ważne jest, aby dobór był decyzją przemyślaną i przynoszącą dobre efekty produkcyjne. Będę wdzięczny za sygnały na ten temat. Artykuł ten wraz z tabelami będzie dostępny w naszej internetowej witrynie [www.oberon.pl](http://www.oberon.pl). Tam też będzie możliwa jego aktualizacja.

**schemat narzędzia tnącego na ostatniej stronie okładki**

*mgr inż. Robert Dyrda*

# OFERTA SKŁADU STALI OBERON®

Na następujących stronach nasza najnowsza oferta składu stali OBERON. Zwracam Państwa uwagę na następujące pozycje:

- stale wstępnie ulepszone cieplnie do 30 HRC w gatunkach 40HM i 1.2311,
- znacznie rozszerzoną ofertę prętów płaskich w gatunkach 45 i NC6 (dostępne od połowy czerwca 2000).

**T**radycyjnie w naszej ofercie jest wiele gatunków stali do produkcji form, tłoczników i wykrojników. Przycinamy je na potrzebne wymiary w naszej krajalni. Piły taśmowe, którymi tniemy stal widoczne są na fotografii obok. Nasza kompleksowa oferta to nie tylko serwis cięcia, ale organizowanie transportu do klienta. Dla stałych klientów dogodne warunki płatności. Wszystkim oferujemy doradztwo w doborze stali. Jeśli nie znaleźliście Państwo poszukiwanej stali w naszej ofercie to wcale nie oznacza, że nią nie dysponujemy. W Forum Narzędziowym OBERON mamy zarezerwowane tylko 6 stron na ofertę składu stali.

**Nasi handlowcy czekają na Państwa zapytania pod numerem (052) 35-33-983 do 5.**



Stal o dużej wytrzymałości i znacznej ciągliwości, stosowana w stanie normalizowanym i ulepszonym, a także hartowanym powierzchniowo, na części maszyn średnio obciążone i odpornejsze na ścieranie, jak wały korbowe, osie, wrzeciona i koła zębate. Dobra na korpusy przyrządów i form do przetwórstwa tworzyw sztucznych, elementy pomocnicze narzędzi jak płyty podstawowe, podkładki.

Asortyment - wymiary podane w mm

● 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 225, 250, pręty kute - 280, 300, 350, 400, 450, 500, 550

● pręty ciągnione - 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 35, 36, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 52, 55, 60

■ 14, 16, 18, 20, 30, 40, 50, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 180

◆ 10, 13, 14, 17, 19, 22, 24, 27, 30, 32, 36, 41, 46, 50

■ tym kolorem oznaczamy nowości dostępne od połowy czerwca

szerokość x grubość		szerokość x grubość	
30	x 15, 20, 25	150	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100
35	x 15, 20, 25,	160	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100
40	x 15, 20, 25, 30	170	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100
50	x 15, 20, 25, 30, 40	180	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100
60	x 15, 20, 25, 30, 40, 50	200	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120
70	x 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60	225	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120
80	x 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60	250	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120
90	x 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70	280	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120
100	x 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80	300	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120
110	x 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80	325	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120
120	x 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80	350	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120
130	x 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80	400	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120
140	x 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80	450	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120
		500	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120
		600	x 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120



blacha grubość: 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 100, 110, 120, 140, 160

kostki wycinamy na wymiar piłami taśmowymi z prętów płaskich - kutyh 600 x 300.

Inne wymiary na życzenie

Stal o średniej hartowności, stosowana na części o grubości do 40 mm, jak: silnie obciążone wały, przekładnie zębate, tuleje, osie, korpusy przyrządów i form o większej trwałości.

Asortyment - wymiary podane w mm

● 18, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 34, 35, 36, 38, 40, 43, 45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 200, 225, 250,

■ 50, 60, 80, 100, 120, 140,

◆ 19, 22, 24, 27, 32, 36, 41



blacha grubość: 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80

Inne wymiary na życzenie



Stal na bardzo obciążone osie, wały, wały korbowe, części narażone na zmienne obciążenia zginające i skręcające. Płaskownik dostarczamy w stanie ulepszonym cieplnie specjalnie dla producentów form do tworzyw sztucznych. Dobry na trwałe korpusy oraz na wkładki formujące. Dobrze się poleruje i azotuje. Materiał jest tańszy od 1.2311.

Asortyment - wymiary podane w mm

● 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140; pręty kute - 150, 200, 250, 300,

szerokość x grubość			szerokość x grubość		
305	x	60, 80	505	x	100, 125, 150
355	x	60, 80, 100	605	x	160, 200
455	x	80, 90, 100, 120, 140			



kostki wycinamy na wymiar piłami taśmowymi z prętów płaskich - kutyh.

Inne wymiary na życzenie

*\*Materiał w prętach płaskich i kostkach dostarczamy ulepszony cieplnie do 32 HRC*

Stosowana na całym świecie, podstawowa stal na wkładki i korpusy form do przetwórstwa tworzyw sztucznych, na korpusy form ciśnieniowych. Dostarczana jako wstępnie obrobiona cieplnie. Nie wymaga późniejszej obróbki cieplnej, unika się ryzyka powstania wad hartowniczych. Dobra do chromowania i azotowania w celu uzyskania wysokiej jakości powierzchni, duża podatność na obróbkę maszynową. Łatwe tekstuowanie, bardzo dobra polerowalność, lepsza niż gatunku 1.2312.

Asortyment - wymiary podane w mm

szerokość x grubość			szerokość x grubość		
305	x	80, 100	505	x	100, 125, 150
405	x	80, 100, 120	560	x	180, 260
455	x	80, 90, 100, 120, 140			



kostki wycinamy na wymiar piłami taśmowymi z prętów płaskich - kutyh o wymiarach 600 x 300.

Inne wymiary na życzenie

*\*Materiał dostarczamy ulepszony cieplnie do 32 HRC*

Stal stopowa do nawęglania, na części narażone na większe obciążenia, wałki rozrządu, wrzeciona, kolumny i stemple. Odporna na ścieranie.

Asortyment - wymiary podane w mm

● 16, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 43, 45, 48, 50, 55, 65, 70, 75, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 200, 225, 250,

Stal stosowana na narzędzia do przeciągania rur, na płyty tnące, wykrojniki, narzędzia do drewna, przyrządy pomiarowe.

Asortyment - wymiary podane w mm

● 4, 5, 5.5, 6, 6.5, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 35, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, pręty kute - 130, 140, 150, 160, 17, 180, 200, 250, 280, 300, 350,

■ 10, 12, 14, 20,

■ tym kolorem oznaczamy nowości dostępne od połowy czerwca

*szerokość x grubość*

20 x 8, 10, 12, 15  
 25 x 8, 10, 12, 15, 20  
 30 x 8, 10, 12, 15, 20, 25  
 35 x 8, 10, 12, 15, 20, 25  
 40 x 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30  
 45 x 8, 10, 12, 15, 20, 25  
 50 x 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40  
 60 x 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50  
 70 x 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50  
 80 x 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60  
 90 x 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60  
 100 x 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60  
 110 x 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60  
 120 x 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60  
 130 x 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60  
 140 x 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60

*szerokość x grubość*

150 x 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 160 x 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 170 x 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 180 x 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 200 x 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 210 x 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 220 x 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 250 x 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 260 x 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 280 x 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 300 x 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 320 x 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 350 x 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 400 x 40, 50, 60, 80, 100, 120  
 450 x 40, 50, 60, 80, 100, 120  
 500 x 40, 50, 60, 80, 100, 120



blacha grubość: 3, 4, 5, 6,

Inne wymiary na życzenie

Ledeburyczna stal chromowa stosowana na narzędzia do cięcia o wysokiej wydajności, noże do cięcia blach, narzędzia do gwintowania, ciągnadła do drutu, rolki formujące. Odporna na ścieranie.

Asortyment - wymiary podane w mm

● 12, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 100, 120, 130, 140, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 240, 250

■ 12, 14, 16, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 90, 100, 120, 140

*szerokość x grubość*

20 x 10,  
 25 x 8, 10, 12, 15  
 30 x 8, 10, 12, 15, 20  
 40 x 10, 15, 20, 25, 30  
 50 x 10, 15, 20, 25, 30  
 60 x 10, 15, 20, 25, 30, 40  
 80 x 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50  
 100 x 30, 35, 40, 50, 60, 80

*szerokość x grubość*

120 x 30, 40, 50, 60, 80  
 130 x 30, 40, 50, 60, 80  
 150 x 30, 40, 50, 60, 80  
 180 x 30, 40, 50, 60, 80  
 200 x 30, 40, 50, 60, 80  
 220 x 30, 40, 50, 60, 80  
 250 x 30, 40, 50, 60, 80, 100  
 300 x 30, 40, 50, 60, 80, 100

Inne wymiary na życzenie

Stal narzędziowa stosowana do wyrobu narzędzi odpornych na ścieranie, wrzeciona, sprawdziany, noże talerzowe do papieru i skóry, formy do wytłaczania części z mas plastycznych. Duża hartowność, znaczna twardość. Małe odkształcenia wymiarów i kształtu po obróbce cieplnej.

Asortyment - wymiary podane w mm



blacha grubość: 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60,

Ponadto oferujemy z naszego magazynu precyzyjną, szlifowaną stal narzędziową z firmy PRECIZ o wymiarach katalogowych:

- pręty płaskie: szerokość od 10 mm do 300 mm; grubość od 1 mm do 40 mm; długość 500 mm i 1000 mm.
- pręty kwadratowe: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 18, 20, 25, 30, 40, 50, 60 mm; długość 500 mm i 1000 mm;

Najwyższej jakości ledeburyczna, chromowa stal narzędziowa do narzędzi do cięcia o wysokiej wydajności, gdzie jest wymagana większa ciągliwość, jak: przeciągacze, frezy, rozwiertaki. Narzędzia do wytłaczania i głębokiego tłoczenia, wyciskania na zimno. Możliwe azotowanie po hartowaniu z temp. 1060 °C. Bardzo dobra hartowność, odporność na ścieranie, mała skłonność do odkształceń. Zdecydowanie trwalsza od NC10.

Asortyment - wymiary podane w mm



305 x 255; 355 x 205; 455 x 160; 500 x 160;



kostki wycinamy na wymiar piłami taśmowymi z prętów płaskich kutek.

Ponadto oferujemy z naszego magazynu precyzyjną, szlifowaną stal narzędziową z firmy PRECIZ o wymiarach katalogowych:

- pręty płaskie: szerokość od 10,3 mm do 300, 3; grubość od 2,2 mm do 40,2 mm; długość: 500 i 1000 mm.
- pręty kwadratowe: 8.2; 10.4; 12.4; 15.4; 20.4; 25.4; 30.4; 40.4; długość 500 i 1000 mm.

**Inne wymiary na życzenie**

Stal narzędziowa, stopowa do pracy na gorąco. Przeznaczona na formy do odlewania pod ciśnieniem, na bardzo obciążone części pras, narzędzia do wyciskania. Stal o dużej hartowności i odporności na odpuszczanie podczas pracy.

Asortyment - wymiary podane w mm



16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 110, 120, 130, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 230, 250,



305	x	60, 80,	505	x	100, 125, 150,
355	x	60, 80, 100,	560	x	180, 260,
455	x	80, 90, 100, 120, 140,			



kostki wycinamy na wymiar piłami taśmowymi z płaskownika 560 x 260

**Inne wymiary na życzenie**



**OBERON****GATUNEK WCLV****1.2344**

Stal narzędziowa, stopowa do pracy na gorąco przeznaczona na wkładki matrycowe do pras, narzędzia do wyciskania wyrobów z aluminium. Wkładki form do odlewania metali. Stal o dużej hartowności i odporności na odpuszczanie podczas pracy.

Asortyment - wymiary podane w mm

● 16, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100,



kostki wycinamy na wymiar piłami taśmowymi z prętów płaskich kutych o wymiarach 560 x 180

**OBERON****GATUNEK 1.2767**

Stal na narzędzia do pracy na zimno odporne na silne uderzenia, noże do łamania kęsów, narzędzia do wytłaczania i gięcia, formy do tworzyw sztucznych.

Asortyment - wymiary podane w mm



kostki wycinamy na wymiar piłami taśmowymi z płaskownika 365 x 255 mm

**Inne wymiary na życzenie**

**OBERON****GATUNEK 4H13**

Stal stopowa, chromowa odporna na korozję, stosowana do wyrobu narzędzi tnących, skrawających, pomiarowych. Nie nadaje się do spawania.

Asortyment - wymiary podane w mm

● 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 28, 30, 32, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 250,

◆ 19, 24, 27, 36,



blacha grubości 3, 4, 5, 6, 13, 16, 18, 20, 25, 30,



350 x 200; z tego płaskownika wycinamy kostki na wymiar,

**Inne wymiary na życzenie**

**OBERON****GATUNEK 1.2083****4H13**

Stal na formy do tworzyw sztucznych agresywnych (PVC), działających korozyjnie. Zachowuje stabilność wymiarową w czasie ulepszania. Małe zużycie powierzchni przy tworzywach z wypełniaczami. Uzyskiwana wysoka jakość powierzchni predysponuje ten materiał jako dobry do formowania elementów optycznych, np. soczewek.

Asortyment - wymiary podane w mm



kostki wycinamy na wymiar piłami taśmowymi z płaskownika 365 x 255 mm

**Inne wymiary na życzenie**

## OBERON

### MIEDŹ M1E

Miedź elektrolityczna o doskonałej przewodności elektrycznej na elektrody do elektrodrążarek wgłębnych. Dobra alternatywa cenowa dla grafitu, dobra obrabialność.

Asortyment - wymiary podane w mm

● 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100, 120, 140, 160,

■ 120 x 20, 30,  
150 x 30, 40, 50,  
200 x 30, 40, 60, 80,



blacha grubości 20, 30, 40, 50, 60, 80,

Inne wymiary na życzenie

## OBERON

### BRAŹ BERYLOWY AMPCOLOY 83

Braź o wysokiej przewodności cieplnej i elektrycznej, duża twardość, ok. 340-380 HB. Wysoka odporność na korozję. Stosowany na elementy form do tworzyw sztucznych, gdzie ważne jest szybkie odprowadzenie ciepła.

Asortyment - wymiary podane w mm, przeliczone z systemu calowego



blachy o grubości: 25.4; 38.1; 50.8; 63.5; 76.2; 88.9; 101.6; 127; 152.4;

Pręty okrągłe i płaskie na życzenie

## OBERON

### BRAŹ AMPCOLOY 940 chromowo - niklowo - krzemowy

Braź o doskonałej przewodności cieplnej, bez berylu, twardość około 210 HB. Stosowany na elementy form do tworzyw sztucznych w celu szybkiego usunięcia ciepła. Wzrost wydajności formy do 30%. Na elektrody do zgrzewania stali, szczególnie nierdzewnych.

Asortyment - wymiary podane w mm, przeliczone z systemu calowego



blachy o grubości: 38.1; 50.8; 63.5; 76.2; 88.9; 101.2;

Pręty okrągłe i płaskie na życzenie

## OBERON

### NAFTA KOSMETYCZNA S

Nafta stosowana w przemyśle kosmetycznym i maszynowym. Nieszkodliwa przy zetknięciu ze skórą rąk. Używana jako dielektryk do obrabiarek elektroerozyjnych.

Opakowania 200 litrów

fraisa



# NARZĘDZIA SKRAWAJĄCE



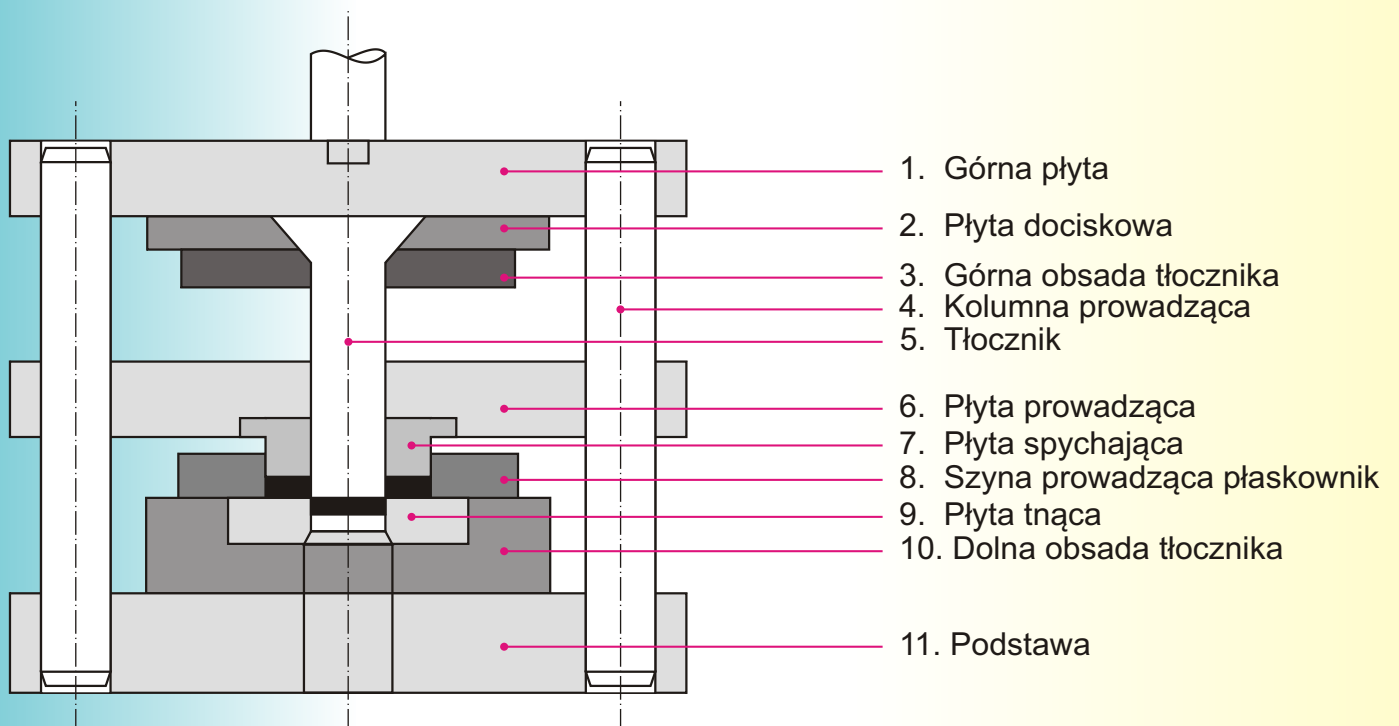
Wyłączny przedstawiciel FIRMY FRAISA S.A. na Polskę

## ITA S.C.

ul. Wzlotowa 5, 60-411 Poznań  
tel./fax (061) 843-10-60, tel. 843-63-44



# Uproszczony schemat narzędzia tnącego



Narzędzie	Gatunki (gatunki zastępcze)	Twardość
1. Górna płyta	45 (1.0503), 40H (1.7053), 40HM (1.7225), 1.2311	ok. 650-1000 N/mm <sup>2</sup>
2. Płyta dociskowa	NMW (1.2842)	58-60 HRC
3. Górna obsada tłoczniaka	40HM (1.7225), 1.2311	ok. 1000 N/mm <sup>2</sup>
4. Kolumna prowadząca	16HG (1.7131), nawęglane	56-58 HRC
5. Tłocznik	NC11LV (1.2379)	58-62 HRC
6. Płyta prowadząca	40HM (1.7225), 1.2311	ok. 1000 N/mm <sup>2</sup>
7. Płyta spychająca	NMW (1.2842)	58-60 HRC
8. Szyna prowadząca płaskownik	NMW (1.2842)	58-60 HRC
9. Płyta tnąca	NC11 (1.2436), NC11LV (1.2379)	62-64 HRC
10. Dolna obsada tłoczniaka	40HM (1.7225), 1.2311	ok. 1000 N/mm <sup>2</sup>
11. Podstawa	45 (1.0503), 40H (1.7053), 40HM (1.7225), 1.2311	ok. 650-1000 N/mm <sup>2</sup>