

## Jak kupować maszynę do cięcia wodą ?

---

dr inż. Jarosław Prażmo

*Zbiór porad dla tych, którzy chcą kupić nową lub używaną maszynę do cięcia strugą wodną.*

### Wstęp

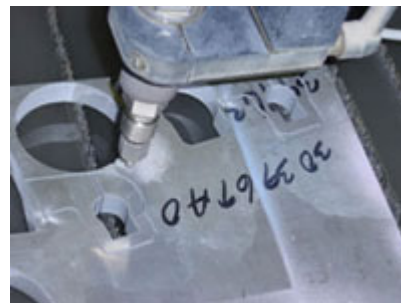
Kiedy firma produkcyjna szuka nowych możliwości technologicznych lub chce rozszerzyć ofertę o usługi których konkurenci jeszcze nie proponują warto rozważyć zakup maszyny AWJ (Abrasive Water Jet). Jednak zanim zostanie podjęta decyzja o zakupie takiego urządzenia konieczna jest analiza ofert dostępnych na rynku rozwiązań. Jest to dość trudny temat zważywszy na zróżnicowaną, pod względem cenowym i jakościowym, ofertę na urządzenia tego typu.



W artykule przedstawiono na jakie elementy należy zwrócić uwagę podczas procesu decyzyjnego, jak postępować podczas wizyty u producenta lub dystrybutora oraz na jakie pytania szukać odpowiedzi.

### Po pierwsze: maszyna i wycinanie próbek

- Jeżeli to możliwe być przy wycinaniu próbek
- Wycinać próbki z tego samego materiału - najlepiej posiadać swój materiał z którego będą wycinane próbki na różnych maszynach
- Przygotować wcześniej własny projekt próbki (najlepiej w formacie dxf) zawierający otwory wewnętrzne, ostre kąty, narożniki itp.
- Obserwować proces obróbki od momentu projektowania do końca procesu cięcia
- Jeżeli nie można być osobiście, można poprosić o nagranie video całego procesu
- Bardzo ważne jest aby zobaczyć jak tnie maszyna, wtedy mamy pewność jej działania (i prawdopodobności handlowca)
- Bardzo dokładnie zmierzyć wycięte części
- Sprawdzić jak wyglądają narożniki (szczególnie od wewnątrz)
- Najtrudniejszym elementem do wycięcia przez maszyny tego typu jest wnętrze narożnika w grubym materiale
- W przypadku grubszych materiałów warto zmierzyć różnicę między górnymi i dolnymi krawędziami wycinanego elementu
- Zachować wyciętą próbkę i zapisać przy jakich parametrach technologicznych była wycinana, warto także poprosić o określenie kosztów wycinania tego elementu



## Sprawdzić powtarzalność

Powtarzalność to zdolność do powtarzalnej produkcji tego samego elementu z tą samą tolerancją. Nie osiągnie się swoich celów jeżeli będzie trzeba wycinać element 5 razy zanim osiągnie się akceptowalny efekt.

Sprawdzać powtarzalność robiąc kilka takich samych elementów w różnych punktach stołu maszyny. Można je położyć jeden na drugim i sprawdzić czy pokrywają się linie i krawędzie. Jeśli maszyna jest dobra, nie powinno być żadnej różnicy.



## Mierzyć rezultat

Zawsze mierzyć wycinane części tak dokładnie jak to tylko możliwe. Precyzyjność maszyn AWJ jest dość wysoka - można nie zauważyć różnic gołym okiem. Warto sprawdzić krytycznie wymiary elementu, zobaczyć jak to się ma do projektu i porównać z danymi producenta maszyny.

## Nie porównywać jabłek z pomarańczami



Zawsze wycinać ten sam element (wg tego samego projektu) z tego samego materiału na maszynach różnych producentów, wtedy łatwiej porównać pracę i dokładność różnych maszyn. Pozwoli to ocenić czas obróbki, precyzję, oraz końcową jakość. Producent maszyny będzie miał swoje próbki, ale zawsze należy się upewnić, że maszyna będzie w stanie wyciąć także nasz element.

## Liniowe prędkości cięcia

Liniowe prędkości cięcia - szybkość poruszania się głowicy po linii prostej - nie odzwierciedlają prędkości z jaką faktycznie następuje proces przecinania. W przypadku precyzyjnej obróbki elementów potrzebne są zdecydowanie mniejsze prędkości co gwarantuje większą dokładność i jakość powierzchni przecinania (właściwości obróbkowe strumienia wodno-ściernego powodują konieczność zmniejszenia prędkości maszyny przy wycinaniu narożników i łuków tak aby wyciąć je dokładnie).



Nie pytać - "Jak szybko maszyna tnie aluminium o grubości 80mm ?" Zapytać - "Ile czasu zajmie wycięcie tej części i jakiej się mogę spodziewać dokładności?" Poprosić o dowód w postaci wycięcia konkretnej części.

## Zapytać o koszty operacyjne



Warto zapytać jakie są wszystkie koszty uruchomienia maszyny i oraz godzina jej efektywnej pracy. Największy wpływ na koszt roboczogodziny mogą mieć: koszt energii elektrycznej, wody, kanalizacji, ścierniwa oraz koszty serwisu,

części zamiennych (dysz, uszczelnień pompy itp.), cena zakupu, a także praca operatora. Dokonać kalkulacji: ile dni pracy maszyny w miesiącu zajmie jej spłacenie. Poprosić kilku producentów o wycięcie tej samej próbki, wraz z podaniem kosztu i czasu jej wykonania. Prawdopodobnie uwidocznią się tu spore różnice wynikające z efektywności oprogramowania sterującego maszyną, zastosowanych głowic, użytych pomp i innych czynników. Poprosić producenta o dokładne dane kosztów pracy maszyny oraz wyszczególnienie co w tej cenie jest zawarte.

## Rozmawiać z klientami, którzy używają maszyny danego producenta

Ludzie, którzy używają maszyny na co dzień najlepiej wiedzą jak ona działa. Warto zapytać ich o to:

- Jak działa serwis i wsparcie techniczne ?
- Jaki mają stosunek do producenta maszyny ?
- Jakie "niespodzianki" odkryli podczas eksploatacji maszyny ?
- Czy dostawca maszyny sprostał ich oczekiwaniom ?
- Czy kupiliby jeszcze raz tą maszynę ?



Jeśli jest się potencjalnym konkurentem osoby z którą rozmawiamy, można otrzymać nieprawdziwe informacje. Najlepiej porozmawiać z kimś z drugiego końca kraju, lub z osobą działającą w zupełnie innej branży. Można poprosić także producenta maszyn o referencje, lub znaleźć kogoś kto nie dał im referencji.

Należy również pamiętać, że ludzie rzadko przyznają się do błędnych decyzji zakupowych i mogą próbować przekonać siebie i osobę pytającą, że nie była to zła inwestycja. Podjąć kontakt z kilkoma osobami aby mieć pełen obraz sytuacji.

## Szukaj prawdziwych okazji



Szukać okazji w postaci zakupu maszyny po targowej lub demonstracyjnej, cena będzie prawdopodobnie sporo niższa.

Transport maszyny to duży koszt. Producent z pewnością obniży cenę jeśli nie będzie musiał jej odwozić do magazynu. Jest to sytuacja na której zyskują dwie strony.

Prawdopodobnie na takie maszyny jest sporo chętnych, warto pytać o tego typu ofertę na kilka tygodni przed targami. Należy jednak mieć na uwadze, że taka maszyna będzie używana podczas targów, być może nie będzie lśniąca jak nowa, ale powinna być w pełni sprawna z gwarancją.

## Zwalniająca gospodarka - dobry czas na zakupy

Zwalnia gospodarka - to dobry czas na kupno maszyn. Jeśli dysponuje się środkami to może być dobry interes, zwłaszcza jeżeli następuje nagłe załamanie i producenci mają duże nadwyżki magazynowe.



## Nie dać się nabrać na moc pompy

Należy zapamiętać, że liczy się moc na głowicy tnącej, a nie moc silnika napędzającego pompę. Jeśli chcemy porównać te parametry lepiej zapytać o nie kilku producentów. Pamiętaj, że im większa moc silnika, tym więcej zapłacisz za energię elektryczną. Dokonać analizy jaka moc jest dla nas najkorzystniejsza.

## Kupowanie tanich maszyn - dobrze się zastanów

Na rynku jest wiele tanich maszyn, nie zawsze maszyny te mogą sprostać wymaganiom odnośnie dokładności, a koszt ich pracy może być bardzo wysoki. Wiele z nich to proste maszyny zaadoptowane z innych konwencjonalnych technik przecinania z założoną głowicą do cięcia wodą. Często producenci urządzeń tnących acetylenem lub plazmą próbują uruchamiać produkcję maszyn AWJ bez odpowiedniego wglębnienia się w specyfikę technologii przecinania wodno-ściernego. Skutkiem takiego podejścia jest najczęściej mało optymalna maszyna, która może z czasem stanie się lepsza ale po co eksperymentować. Jeśli chcemy kupić maszynę, na której będzie można zarobić i która będzie kompletna, musimy być pewni, że kupujemy sprzęt dobrej jakości, zaprojektowany i zoptymalizowany do cięcia wodno-ściernego od samego początku.

## Oprogramowanie - ważna rzecz

Bardzo istotnym, może nawet najważniejszym, elementem każdego urządzenia AWJ jest oprogramowanie sterujące. Dobre oprogramowanie powinno optymalizować ścieżki cięcia, co gwarantuje uzyskiwanie lepszej jakości i krótszego czasu wykonywania elementów. Oznacza to, że pompa i głowica o mniejszym ciśnieniu może konkurować z pompą i głowicą o dużych mocach w zakresie szybkości i precyzji cięcia, a także kosztów operacyjnych. W przypadku zakupu tańszych maszyn, często wyposażonych w uniwersalne sterowniki i oprogramowanie nie dedykowane do technologii AWJ zaoszczędzi się na starcie, ale w dłuższym czasie zapłaci się więcej.



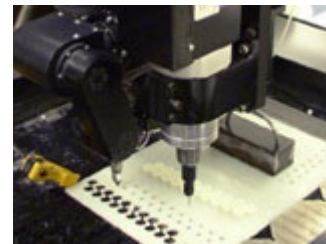
## Z drugiej strony - cechy złej maszyny

Cechy złej maszyny:

- **Oprogramowanie nie dedykowane dla technologii AWJ**  
Skutkuje to wydłużonym czasem wprowadzania projektów do programu, dłuższym czasem samej operacji cięcia i mniejszą dokładność. Mogą one mieć również inne ograniczenia uniemożliwiające pełne wykorzystanie technologii cięcia wodą.
- **Mało precyzyjne elementy napędów i prowadnic**  
Wykorzystanie takich elementów prowadzi do zmniejszonej dokładności maszyny, co uniemożliwia pełne wykorzystanie zalet technologii AWJ.
- **Słaba jakość wykonania**  
Powoduje częste i kosztowne naprawy, przestoje maszyny i utratę zleceń.
- **Niewłaściwa ochrona antykorozyjna**  
Maszyny zaprojektowane do innych zastosowań (jak np. cięcie acetylenem, plazmą) i dostosowane do cięcia strumieniem wodno-ściernym, nie są odpowiednio zabezpieczone przed wilgocią i rdzą.
- **Brak kluczowych funkcji charakterystycznych dla maszyn AWJ**  
Na przykład brak możliwości cięcia w zanurzeniu, które w znacznym stopniu redukuje rozprysk i hałas.
- **Brak lub słabe wsparcie serwisowe**  
Bardzo często firmy produkujące tanie maszyny zapominają lub zaniedbują sprawy związane z serwisem i wsparciem technicznym.

## Opcje dodatkowe

Warto zastanowić się nad zakupem maszyny którą można będzie w przyszłości rozbudować o dodatkowe opcje (głowice dynamiczne, głowice wiertarskie, czujniki odległości od materiału, kamery itp.) nawet jeżeli będzie ona droższa, lub w tej samej cenie, od maszyny niższej jakości, ale ze wszystkimi akcesoriami.



## Szkolenia



Szkolenia to także istotna sprawa przy zakupie i dobrze jest jeżeli są wliczone w cenę maszyny. Należy się dowiedzieć, co wchodzi w zakres takich szkoleń i ile osób może w nich uczestniczyć. W ramach takiego pakietu szkoleniowego instruktaż powinien odbyć się po instalacji maszyny lub/i jeszcze przed (np. w siedzibie producenta, czy dystrybutora). Należy też zapoznać się z ofertą szkoleń nadprogramowych, ponieważ w przyszłości możemy potrzebować skorzystać z takiej opcji.

## Jeżeli uważasz, że sobie nie poradzisz

Warto w tym przypadku skorzystać z fachowego doradztwa technicznego. Niezależna firma świadcząca tego typu usługi rozpozna profil produkcji firmy i pomoże w wyborze maszyny na podstawie kryteriów ekonomicznych i technologicznych. Doradzi także jakie wyposażenie dodatkowe będzie najbardziej optymalne i korzystne, przede wszystkim dla kupującego maszynę, a nie tylko dla sprzedawcy, który akurat może chcieć pozbyć się zalegających na magazynie akcesoriów.



Literatura:

[waterjets.org](http://waterjets.org)