



HYDRO



Hydro Aluminium Chrzanów

---

Techniczna strona możliwości



# Hydro

jest wiodącym producentem profili oraz komponentów aluminiowych prowadzącym działalność na całym świecie. Profesjonalizm, innowacyjność oraz skuteczność to nasze cechy, pozwalające na rozwój i odnoszenie sukcesów w zmieniającym się otoczeniu.

**Hydro oferuje tłoczenie profili wraz z dalszą obróbką mechaniczną i powierzchniową, dzięki czemu jest w stanie dostarczać gotowe elementy klientom zlokalizowanym na całym świecie.**

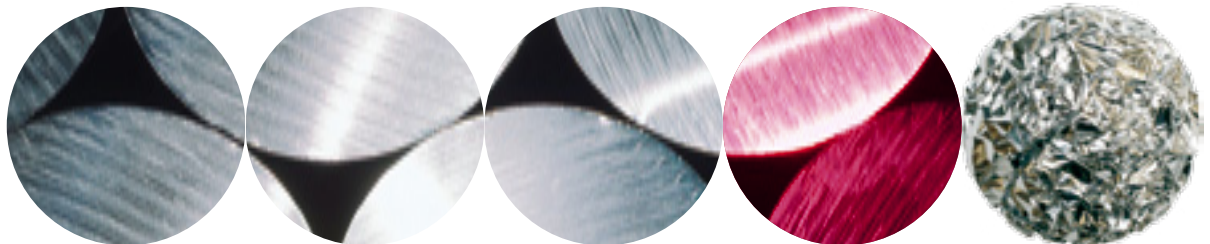
Możemy pełnić rolę partnera już na etapie opracowywania koncepcji lub planowania produktu, oferując znacznie więcej niż tylko podstawowe możliwości.

Pomagamy zarówno przy optymalizacji właściwości produktu, jak i jego projektowaniu, a także przy uruchamianiu produkcji. Posiadamy znaczące doświadczenie oraz umiejętności w zakresie obróbki oraz końcowego montażu, co stanowi istotną korzyść dla naszych klientów oraz ułatwia wykonywanie późniejszych czynności, takich jak produkcja gotowych komponentów oraz dostarczanie rozwiązań systemowych.

Starannie dobrani współpracownicy o najwyższych kompetencjach i doświadczeniu zapewniają wyróżniającą się jakość naszych usług. Dzięki temu jesteśmy w stanie szybko i efektywnie reagować na wyzwania, jakie nasi partnerzy biznesowi mogą napotkać w ramach swoich działalności.

**Dwa główne obszary, w których oferujemy obróbkę profili aluminiowych to:**

- **Obróbka powierzchniowa**
- **Obróbka mechaniczna**



# Hydro

szerokie możliwości dla Twojej firmy

## OBRÓBKA POWIERZCHNIOWA

Powierzchnia naturalnego aluminium jest czysta, estetyczna i ma dobrą odporność na korozję. Ale istnieje wiele rodzajów obróbki powierzchniowej, która znacznie zwiększa odporność na korozję i zużycie mechaniczne. Dzięki takiej obróbce można nadać aluminium dekoracyjny wygląd lub w inny sposób zmienić i poprawić między innymi następujące właściwości: strukturę powierzchni, twardość, tempo zużycia, współczynnik odbicia czy izolację elektryczną.

**METODY OBRÓBKI DZIELI SIĘ NA TRZY  
ZASADNICZE TYPY:**

obróbka  
mechaniczna  
powierzchniowa

obróbka  
elektrochemiczna

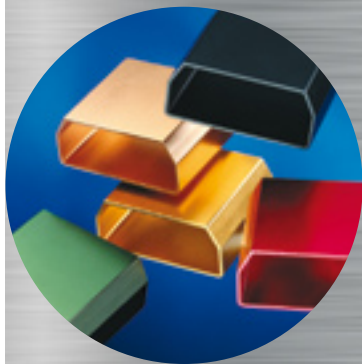
obróbka  
organiczna

Typ obróbki	Technika	Charakterystyka
<b>MECHANICZNA POWIERZCHNIOWA</b>	Szczotkowanie	W zależności od rodzaju szczotek mniej lub bardziej delikatne linie w kierunku szczotkowania. Lekko matowy i jedwabisty wygląd.
	Szlifowanie	Wyraziste linie w kierunku szlifowania. Lekko matowy i jedwabisty wygląd.
	Polerowanie	Wykończenie na lustrzany połysk.
	Gratowanie	Tępienie krawędzi i matowienie powierzchni.
<b>ELEKTROCHEMICZNA</b>	Anodowanie	Powoduje powstanie bezbarwnej lub kolorowej warstwy tlenku. W celach dekoracyjnych lub uzyskania większej ochrony powierzchni.
	Elektropolerowanie	Powoduje powstanie gładkiej powierzchni o wysokim współczynniku odbicia.
<b>ORGANICZNE pokrywanie powierzchniowe</b>	Lakierowanie proszkowe	Umożliwia uzyskanie różnych stopni ochrony i dekoracyjności powierzchni.

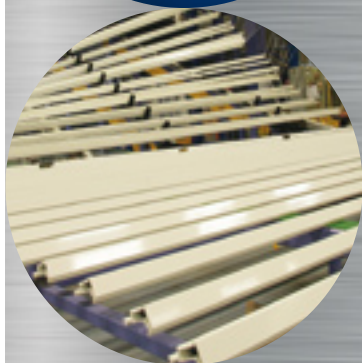


# Metody obróbki powierzchniowej

dostępne w Hydro Aluminium Chrzanów



anodowanie



lakierowanie



obróbka mechaniczna

## ●●● Anodowanie

Anodowanie to proces elektrochemiczny mający na celu sztuczne pogrubienie powłoki tlenkowej na powierzchni aluminium. Zapewnia ochronę przed zużyciem mechanicznym oraz korozją, a także elektryczną izolację powierzchni. Proces anodowania polega na umieszczeniu profilu w kąpeli elektrolitycznej, w której do profilu, pełniącego rolę anody w obwodzie, zostaje podłączone źródło prądu stałego. Po włączeniu prądu powstaje gruba warstwa tlenku, stająca się integralną częścią materiału, zaś jej grubość zależy od takich czynników, jak temperatura, skład kąpeli, rodzaj prądu i czas anodowania. Naturalna powłoka tlenkowa aluminium wynosi zaledwie 0,02  $\mu\text{m}$ , jednak anodowanie pozwala na pogrubienie warstwy tlenku do od 5 do 25  $\mu\text{m}$ , w zależności od wymaganych właściwości produktu.

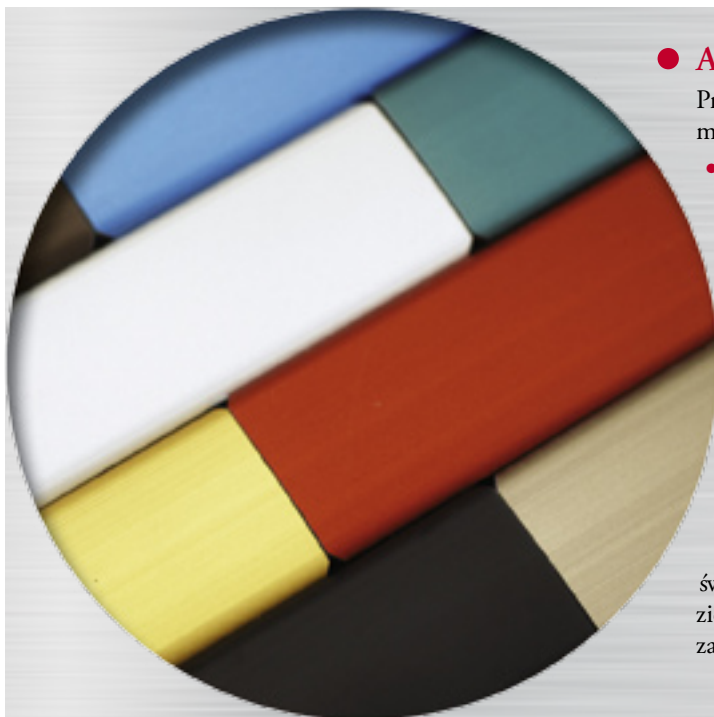
W powstałej warstwie tlenku jest wiele otwartych porów, które sprawiają, że materiał staje się wrażliwy na korozję. Dlatego na ostatnim etapie procesu następuje ich uszczelnienie i zamknięcie przy pomocy wrzącej wody. Podczas procesu anodowania można zachować naturalny kolor aluminium (naturalnie anodowane) albo nadać mu inny kolor z szerokiej palety możliwości.

# Właściwości

Warstwa tlenku powstała w wyniku anodowania zapewnia bardzo dobrą odporność na korozję. Jej twardość jest większa niż stali, niklu i chromu oraz taka sama, jak korundu. Ponadto temperatura topnienia powierzchni wzrasta do około 2000°C. Warstwa tlenku powstała w wyniku anodowania posiada dobre właściwości izolacyjne oraz napięcie przebicia 500 – 600 V przy grubości 12 – 15 µm. Profile anodowane mają liczne zastosowania architektoniczne i dekoracyjne, gdzie istotne jest, aby powierzchnia cechowała się pięknym wyglądem i była trwała. Ponadto elementy te nie wymagają wielu zabiegów konserwacyjnych

## Zalecane grubości warstw przy anodowaniu

Grubość (µm)	ZASTOSOWANIE
25	Powierzchnie narażone w dużym stopniu na korozję lub zużycie, zwłaszcza znajdujące się na zewnątrz w środowiskach korozyjnych.
20	Silne lub normalne oddziaływanie czynników zewnętrznych (np. materiały budowlane, pojazdy i łodzie).
20	Silne oddziaływanie substancji chemicznych, w pomieszczeniach zamkniętych oraz przy dużej wilgotności powietrza (np. w przemyśle spożywczym).
15	Przy względnie wysokim poziomie zużycia w pomieszczeniach zamkniętych (np. poręcze, zewnętrzne elementy dekoracyjne).
10	Normalne oddziaływanie czynników wewnętrznych lub zewnętrznych w suchym, czystym powietrzu (np. reflektory, armatura, dekoracyjne paski na pojazdach, sprzęt sportowy).
5	Normalne użytkowanie w pomieszczeniach zamkniętych.



## ● ANODOWANIE BARWIĄCE

Przed ostatecznym uszczelnieniem porów anodowa powłoka tlenkowa może zostać zabarwiona. Stosuje się w tym celu trzy metody:

- **Barwienie organiczne** - wykonywane bezpośrednio po anodowaniu. Metoda odpowiednia dla produktów używanych we wnętrzach, ponieważ organiczne barwniki nie są odporne na promieniowanie ultrafioletowe.
- **Barwienie elektrochemiczne** – wykonywane po anodowaniu przy wykorzystaniu prądu zmiennego. Barwniki, składające się z soli metalicznych, przenikają do porów. Potem następuje proces uszczelniania. Metoda doskonale sprawdza się w przypadku produktów używanych na zewnątrz, ponieważ zabarwiona powłoka jest bardzo odporna na działanie promieniowania ultrafioletowego. Gama kolorystyczna obejmuje barwy od szampańskiej do czarnej.
- **Barwienie interferencyjne** - polega na modyfikacji kształtu porów i wypełnianiu ich cyną. Powoduje to odpowiednie nakładanie się fal światła odbitego, co prowadzi do uzyskania różnych kolorów (np. czerwony, zielony, fioletowy itp.). Metoda pozwala również na zewnętrzne zastosowanie produktów.

# Lakierowanie proszkowe

Lakierowanie proszkowe profili aluminiowych jest przyjazną środowisku metodą malowania bez rozpuszczalników, pozwalającą na uzyskanie szerokiej gamy kolorów. Właściwa obróbka wstępna pozwala na osiągnięcie satysfakcjonującego i trwałego efektu. Zazwyczaj składają się na nią odtłuszczanie, wytrawianie i chromianowanie. Lakierowanie proszkowe umożliwia wykorzystanie całej palety kolorystycznej RAL.

bogaty  
zestaw kolorów

możliwość  
różnorodnego  
wykończenia  
powierzchni

dobra odporność  
na korozję

wolne  
tempo zużycia  
oraz niskie tarcie  
powierzchniowe



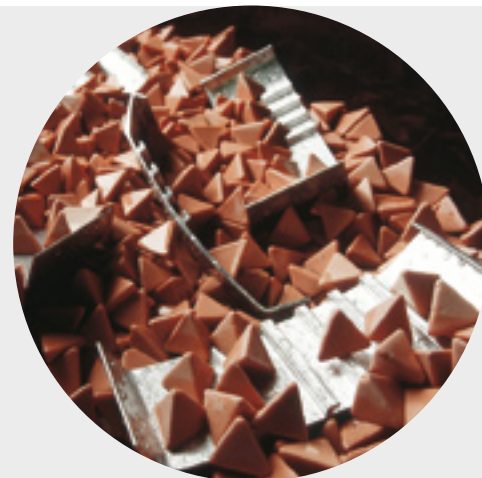
## Mechaniczna obróbka powierzchniowa

Techniki obróbki mechanicznej, jak **polerowanie**, **szlifowanie** czy **szczotkowanie**, umożliwiają wykończenie powierzchni w szczególny sposób. Ich zastosowanie pozwala usunąć wszystkie niewielkie defekty na powierzchni oraz nadać jej jednolitość. Ponadto, umożliwiają dalszą obróbkę, aby finalna powierzchnia odbijała światło lub była odpowiednio dekoracyjna.

Mechaniczna obróbka powierzchniowa często poprzedza proces anodowania w celu uzyskania trwałej powłoki o określonej fakturze dekoracyjnej.

Kolejna, popularna metoda obróbki powierzchniowej to **stępienie ostrych krawędzi**, stosowana w celu usuwania zadziorów, wygładzania ostrych krawędzi oraz częściowego polerowania, często po wcześniejszej obróbce mechanicznej np. cięciu.

Tępienie ostrych krawędzi może przebiegać w różny sposób, ale najbardziej popularne metody to **mechaniczna** i **wibrościerna**. Pierwsza z nich stosowana jest w przypadku większych elementów, gdy chcemy stępić ich końce używając do tego szczotek. Druga metoda (zwana **bębnowaniem**) stosowana jest w przypadku mniejszych elementów, które wprawiane w wibrację trą o elementy ścierny.



# OBRÓBKA MECHANICZNA

Ze względu na swoje własności plastyczne, profile aluminiowe doskonale nadają się do wszystkich rodzajów fabrykacji.

Aby ułatwić Państwu proces logistyczny, jak i produkcyjny proponujemy nasze profile obrobione mechanicznie i dostosowane do Państwa indywidualnych potrzeb przy pomocy różnorodnych procesów.

Obróbka  
skrawaniem

- cięcie
- frezowanie
- wiercenie
- gwintowanie
- toczenie
- wykrawanie

Łączenie

- spawanie
- izolowanie

Formowanie  
plastyczne

- gięcie



# ●●● Obróbka skrawaniem

## Cięcie

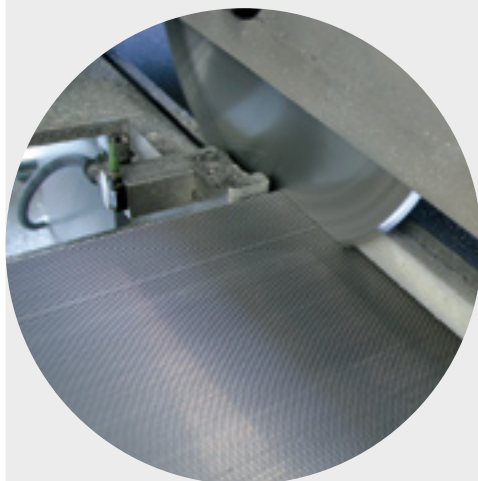
W Hydro oferujemy cięcie profili w zależności od potrzeb naszych klientów. Jeśli produkty naszych klientów wymagają wysokich dokładności długości profili lub profili ciętych pod kątem różnym od 90°, oferujemy usługę cięcia precyzyjnego. Dzięki tej metodzie jesteśmy w stanie dostarczyć profile dostosowane długością do finalnego rozwiązania, a w zależności od długości ciętego elementu oferowana tolerancja cięcia wynosi nawet  $\pm 0,1$  mm.

## Frezowanie

Jeśli finalne kształty elementów mają posiadać dodatkowe podebrania lub otwory, które nie są możliwe do osiągnięcia w procesie tłoczenia profili, proponujemy naszym klientom obróbkę frezowaniem. Dzięki temu procesowi możemy dostarczyć bardzo wysokiej dokładności elementy obrabiane na maszynach sterowanych numerycznie. Wysoka dokładność, jak i powtarzalność wymiarowa to niewątpliwe zalety tego typu obróbki, umożliwiające dostarczanie produktów do najbardziej wymagających gałęzi przemysłu, np. automotive.

## Wiercenie

W przypadku, gdy produkt posiada otwory, których z przyczyn technologicznych proces wyciskania nie jest w stanie zapewnić, możemy zaproponować usługę wiercenia. Ten rodzaj obróbki skrawaniem zapewni odpowiednią lokalizację i wielkość otworów, które następnie przełożą się na funkcjonalność i estetykę produktu.



## ➤ Obróbka skrawaniem

### Gwintowanie

Kiedy zastosowanie finalnego produktu wymaga jego współpracy z innym elementem przy pomocy „połączenia śrubowego”, niezbędnym staje się wykonanie gwintu (wewnętrznego lub zewnętrznego), który umożliwi takie rozwiązanie. Wewnętrzne i zewnętrzne gwinty mogą być wykonywane przy pomocy wszystkich metod obróbki skrawaniem, a także poprzez formowanie plastyczne.

### Toczenie

Alternatywą dla elementów odlewanych może być toczenie na bazie profili (elementów) wyciskanych. Tego typu rozwiązanie może okazać się znacznie prostszą i ekonomiczniejszą metodą osiągnięcia finalnego kształtu produktu. Ma to miejsce szczególnie wtedy, gdy gotowy element swoim kształtem przypomina lub jest zbliżony do walca.

### Wykrawanie

W przypadku produkcji seryjnej nasi klienci oczekują najbardziej ekonomicznych rozwiązań o stosunkowo najniższym jednostkowym koszcie wytworzenia. W takich sytuacjach doskonałą propozycją jest zastosowanie procesu wykrawania. Przy pomocy specjalnie zaprojektowanego wykrojnika można osiągnąć wysoką wydajność i jednocześnie bardzo wysoką powtarzalność wykrawanych kształtów.





## ●●● Łączenie

### Spawanie

Najbardziej powszechne metody spawania to spawanie metodą TIG oraz spawanie metodą MIG. Inne metody spawania to: zgrzewanie punktowe i liniowe, zgrzewanie iskrowe, a także spajanie na zimno i zgrzewanie matrycowe. Takie metody, jak spawanie wybuchowe, laserowe wysokiej częstotliwości, ultradźwiękowe oraz elektronowe, są stosowane jedynie w szczególnych okolicznościach.

- **Spawanie metodą TIG** doskonale nadaje się do spawania aluminium. Spawając tą metodą spoina nie jest wypełniana materiałem obcym, a jedynie nadtopionym materiałem spawanym. Metoda TIG jest bardzo skuteczna dla materiałów o grubości od 0,7 mm do 10 mm, jak i dla krótszych połączeń. Można ją stosować w odniesieniu do wszystkich spawalnych stopów aluminiowych. Ponadto, jeżeli zachowa się odpowiednie standardy, powoduje ona najmniej usterek ze wszystkich konwencjonalnych metod spawania. Szybkość spawania ręcznego można znacząco zwiększyć poprzez wykorzystanie automatów.

## ➤ Łączenie

- **Spawanie metodą MIG**

W przypadku metody MIG jako spoiwa używa się drutu do spawania, pełniącego rolę elektrody tworzącej łuk spawalniczy. Metoda MIG jest stosowana w odniesieniu do materiałów o grubości od 3 mm. Przy użyciu bardziej specjalistycznego sprzętu, grubość można zmniejszyć nawet do 0,7 mm. Główne zalety spawania metodą MIG to duża szybkość oraz dobra penetracja.

Szerokość strefy wpływu ciepła jest mniejsza niż w przypadku jakiegokolwiek innej metody spawania z powodu szybkości procesu. Dzięki temu odkształcenie spawalnicze będzie mniejsze przy metodzie MIG niż przy metodzie TIG. Spawanie metodą MIG jest mniej skuteczne przy robieniu krótkich warstw spoiny i w przypadku trudno dostępnych połączeń.



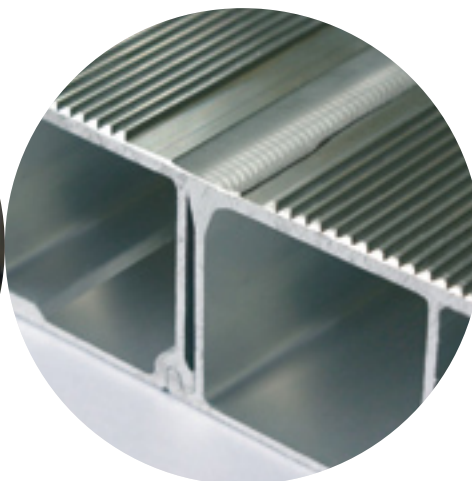
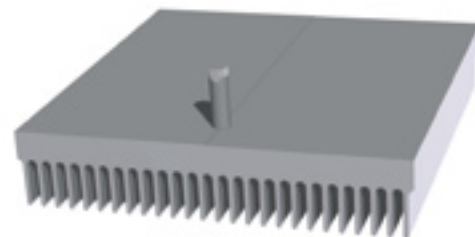
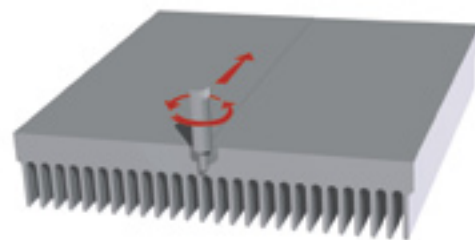
## > Łączenie

### Friction Stir Welding

Zgrzewanie tarciove z mieszaniem materiału zgrzeiny

Friction Stir Welding (FSW) to nowa metoda łączenia. Polega na przyciskaniu do siebie powierzchni aluminium, które mają zostać połączone, a następnie przykładaniu do metalu wirującego narzędzia i prowadzenia go wzdłuż połączenia. Wirujące urządzenie rozgrzewa metal do temperatury pomiędzy 100 i 150 °C poniżej temperatury topnienia aluminium i łączy materiał w stanie plastycznym, bez topienia go.

Metoda nie wymaga ani spoiwa, ani atmosfery ochronnej i umożliwia uformowanie spoiny praktycznie bez odkształceń cieplnych. Nadaje się ona do łączenia profili aluminiowych o grubości od 2 do 8 mm. Prędkość spawania wynosi około 1 m/min.



## > Łączenie

### Izolowanie

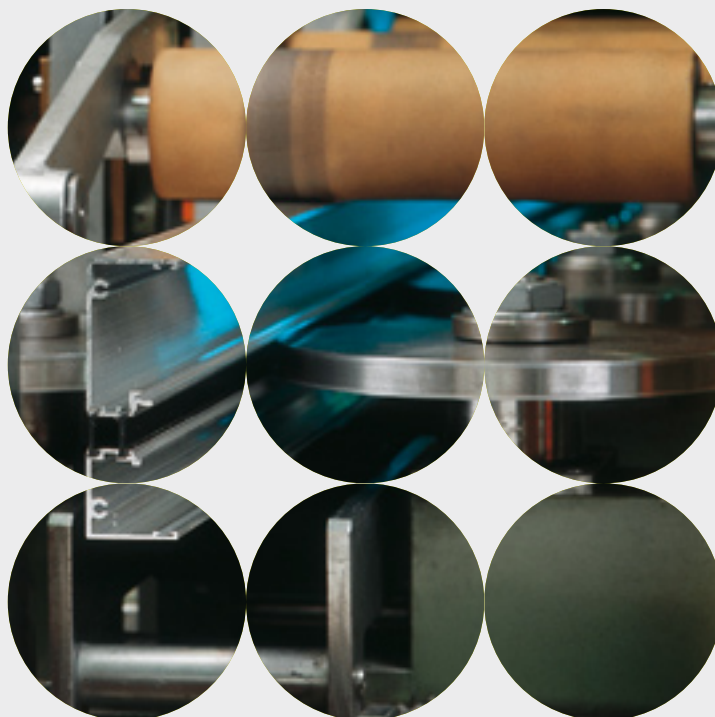
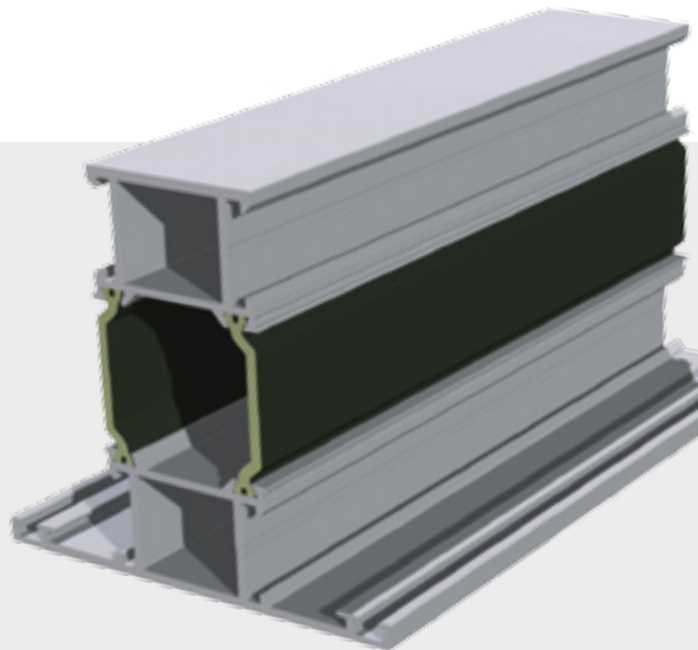
Wysoki współczynnik przewodzenia ciepła, jakim charakteryzuje się aluminium, nie jest pożądany przy takich zastosowaniach tego materiału, w których korzystna jest niska wymiana ciepła, na przykład w oknach.

Istnieje wiele sposobów izolowania, jednak powszechnie stosuje się dwie techniki, które znacząco obniżają przewodzenie ciepła.

W pierwszej profil aluminiowy wyciskany jest jako jedna część, zaś zamknięta przestrzeń w środku wypełniana jest materiałem izolacyjnym. Następnie zostaje usunięta odpowiednia ścianka profilu, dzięki czemu przerywa się mostek cieplny.

W drugiej metodzie dwa profile aluminiowe zostają połączone przy pomocy polipropylenowych lub poliamidowych przekładek.

Ta metoda izolacji umożliwia np. zastosowanie innego koloru wewnątrz okna i innego koloru na zewnątrz.



# FORMOWANIE PLASTYCZNE

## Gięcie

Profile aluminiowe można giąć przy pomocy tego samego sprzętu, jakiego używa się do gięcia innych metali. W przypadku hartowanego metalu możliwe jest gięcie o dużych promieniach, natomiast mniejsze promienie wymagają zazwyczaj metalu w stanie T4 (niestarzony).

W tym przypadku starzenie aluminium dokonuje się po procesie gięcia.

Gięcie należy wykonać przed anodowaniem, aby uzyskać pełną warstwę anodową bez pęknięć. Konieczność dokonania gięcia trzeba uwzględnić już na etapie tworzenia projektu.

Cztery główne metody gięcia:

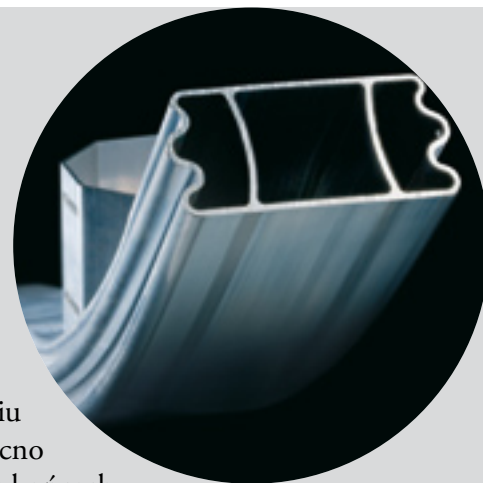
Wyginanie

Obciąganie  
uchwytnymi

Gięcie walcowe

Gięcie prasą





- **Wyginanie**  
Pozwala na dużą dokładność w nadawaniu kształtu. Profil jest mocno przymocowany na obu końcach, zaś właściwy kształt nadaje mu poruszające się narzędzie.
- **Obciąganie uchwytami**  
Z wewnętrznymi i zewnętrznymi podpórkami albo bez nich. Profil jest mocno przymocowany i obraca się z narzędziem. Metoda sprawdza się w odniesieniu do małych promieni, a proces można powtarzać.
- **Gięcie walcowe**  
Stosowane do gięcia profili w celu uzyskania dużych promieni. Profil jest walcowany między trzema kołami, z których jedno można odpowiednio nastawiać. Możliwe jest zmienianie promienia tego samego komponentu przy zastosowaniu urządzeń sterowanych numerycznie.
- **Gięcie prasą**  
Odpowiednie dla mniej skomplikowanych operacji i dużych partii. Elementy gnie się w dwuczęściowym urządzeniu, na przykład prasie mimośrodowej lub hydraulicznej, czy też przy pomocy innego prostego sprzętu.

*Dla naszego Klienta jesteśmy przede wszystkim rzetelnym i oddanym partnerem. Każdy projekt jest przez nas traktowany indywidualnie, a oferowane rozwiązania dostosowujemy do potrzeb naszych partnerów biznesowych.*

Hydro jest globalnym producentem aluminium oraz produktów aluminiowych. Firma z siedzibą w Norwegii zatrudnia 21.000 pracowników w ponad 40 krajach i prowadzi swoje działania na wszystkich kontynentach. Hydro posiadające sto lat doświadczeń w produkcji odnawialnej energii, rozwoju technologii oraz progresywnym partnerstwie, czuje się zobowiązane do wspierania klientów oraz społeczności, które obsługuje.

**Hydro Aluminium Chrzanów Sp. z o.o.**

ul. Hydro 1

32-500 Chrzanów

tel. +48 32 625 8000

fax: +48 32 625 8030

[info@hydro.pl](mailto:info@hydro.pl)

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

© Hydro 2010



**HYDRO**