

## Druk 3D w narzędziach wg voestalpine High Performance Metals

Podstawą dobrego produktu jest materiał z jakiego jest wykonany, to jest podejście voestalpine. Narzędziowcy doskonale rozpoznają marki należące do koncernu voestalpine – Böhler, Uddeholm i oferowane stale narzędziowe. W ostatnich latach koncern wprowadził na rynek proszki stali narzędziowych, dzięki czemu wzbogacił swój asortyment i dostarcza wszystkie możliwe formy stali - bloki, płyty, wałki, pręty i proszki stalowe.

Oferując opatentowane proszki do druku 3D (AM) voestalpine skupia się na konkretnych aplikacjach narzędziowych czym przewyższa standardowe rozwiązania. Wybierając konkretny materiał musimy mieć pewność, że jego jakość jest odpowiednia. Najważniejsze są czynniki takie jak:

- skład chemiczny
- rozkład wielkości cząstek
- kształt cząstek
- sypkosć
- gęstość proszku.

Poza samą jakością proszku, badaną w laboratoriach naszych hut Böhler i Uddeholm, dochodzą jeszcze parametry takie jak wilgotność i zawartość tlenu, które muszą być kontrolowane w trakcie procesu produkcyjnego.

Parametry proszków dobierane są w zależności od dedykowanej technologii wytwarzania, a zmiana jednego z nich wpłynie na końcową jakość części. Np. dla technologii PBF (ang. Powder Bed Fusion – budowanie komponentu warstwa po warstwie) stosuje się gradacje 15-45 $\mu$ m, a dla DMD (ang. Direct Metal Deposition – laserowe napawanie proszku metalowego) stosuje się gradacje 45-150  $\mu$ m.

Technologia produkcji proszku jest znana od kilkadziesiąt lat, jednak dopiero teraz z pełną świadomością możemy powiedzieć, że jest dobrze dopracowana a wytwarzane proszki w pełni użyteczne do produkcji narzędzi. Proszki stalowe, powstające w laboratoriach austriackiej i szwedzkiej huty, są wielokrotnie badane i modyfikowane aby oferowany produkt był najwyższej jakości i spełniał wymagania branży.

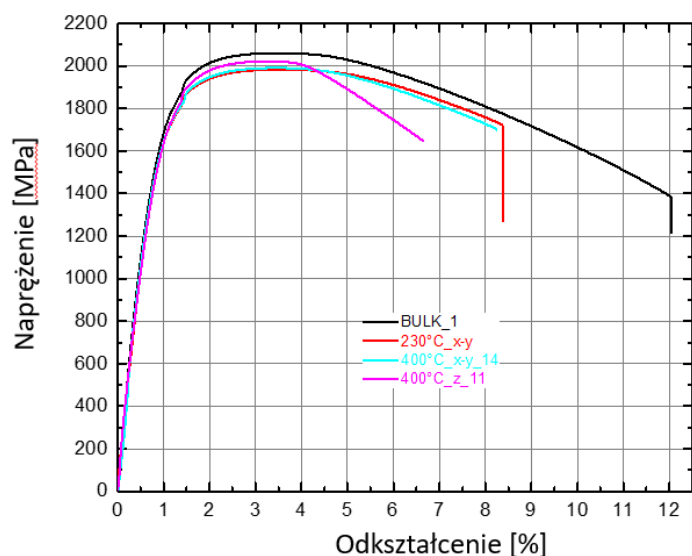
voestalpine High Performance Metals Polska, jako czołowy dostawca stali dla przemysłu narzędziowego dostarcza szereg gatunków materiałów proszkowych do wytwarzania przyrostowego. Huta Uddeholm produkuje proszek AM Corrax, który jest dedykowany dla narzędzi, gdzie wymagana jest odporność na korozję i znakomita polerowalność. Głównym zastosowaniem proszku są wkładki z chłodzeniem konformalnym w przetwórstwie tworzyw sztucznych. Gatunek dostępny jest zarówno jako stal konwencjonalna i materiał proszkowy. Pozwala to na łączenie wykonania konwencjonalnego z drukiem 3D, gdzie po odpowiednim procesie obróbki cieplnej uzyskujemy podobne twardości i właściwości mechaniczne. Łączenie technologii jeszcze bardziej sprzyja inwestycji w technologie przyrostowe.

Właściwości mechaniczne (dla 50HRC)				
Uddehol AM Corrax		Moduł Younga [N/mm <sup>2</sup> ]	Granica plastyczności R <sub>0,2</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Wytrzymałość na rozciąganie R <sub>m</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
Materiał konwencjonalny		200.000	1.600	1.700
AM	W kierunku prostopadłym	200.000	1.640	1.700
	W kierunku równoległym	200.000	1.560	1.650

Twardość do 50 HRC (starzenie), gęstość 7,624 g/cm<sup>3</sup>.

1. Porównanie właściwości wytrzymałościowych

Huta Böhler produkuje proszek stali do pracy na gorąco Böhler W360 AMPO - ta stal również jest dostępna w wersji konwencjonalnej. Stal stosowana jest głównie do produkcji wkładek z chłodzeniem konformalnym służących do ciśnieniowego odlewania aluminium. Charakteryzuje się dużą wytrzymałością i twardością - nawet do 57HRC. Ma również bardzo dobrą odporność na powstawanie siatki pęknięć, która często pojawia się przy odlewaniu aluminium. Stosowana jest również w formach wtryskowych do tworzyw sztucznych, gdzie wymagana jest duża udarność rdzeni.



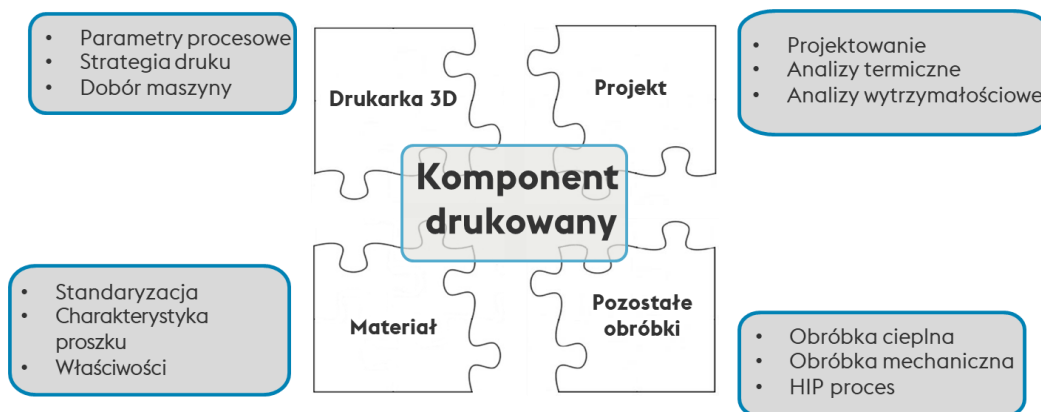
2. Porównanie właściwości wytrzymałościowych elementu drukowanego z konwencjonalnym.

Technologie przyrostowe rozwijają się bardzo szybko, odkrywane są nowe możliwe zastosowania elementów drukowanych. voestalpine High Performance Metals Polska jest blisko swoich klientów, przez co może szybko odpowiadać na zapotrzebowanie rynku wypuszczając kolejne materiały proszkowe dedykowane do konkretnych, często innowacyjnych, zastosowań.

voestalpine High Performance Metals Polska nie jest tylko dostawcą stali ale przede wszystkim jest dostawcą rozwiązań. Dostarczając komponenty voestalpine bierze na siebie pełną odpowiedzialność za jakość stali ale również za kolejne etapy wykonywania elementu – obróbkę cieplną, obróbkę mechaniczną, druk 3D czy powłoki PVD - czyli za cały projekt. Każdy etap jest bardzo ważny ale dopiero umiejętne ich zastosowanie w jednym projekcie przynosi klientowi wartość dodaną w postaci np.

zwiększenia wydajności czy żywotności narzędzia. Bardzo ważną rzeczą jest współpraca z klientem, codzienne rozmowy i zaangażowanie inżynierów pozwalają zrozumieć istotę problemu i dobrać odpowiednie procesy technologiczne. Wspólna praca inżynierów aplikacji ze specjalistami w dziedzinie materiałoznawstwa, obróbki cieplnej czy powłok PVD sprawia, że ustalony proces produkcji jest optymalny i uwzględnia wszystkie możliwe czynniki.

Proces wykonywania komponentu w technologii przyrostowej możemy podzielić na cztery szerokie, powiązane ze sobą etapy: projektowanie i inżynieria, wybór proszku stalowego, produkcja AM i obróbki wykończeniowe.



Każdy etap obejmuje kilka elementów procesu, wymagających odrębnej wiedzy specjalistycznej:

1. Projektowanie i inżynieria - rozpoczyna się od zrozumienia i zdefiniowania założeń technicznych i warunków eksploatacji projektowanego elementu. Przy projektowaniu wykonywanych jest wiele symulacji wytrzymałościowych i optymalizujących by spełnić wszystkie założenia.
2. Wybór proszku stalowego – bardzo ważny etap, który często decyduje o powodzeniu projektu. Różnice we właściwościach oferowanych proszków stalowych decydują o możliwości jego zastosowania w danej aplikacji.
3. Produkcja AM - obejmuje ustawianie parametrów dla procesu AM, wydruk komponentu przy użyciu drukarki 3D oraz oczyszczenie modelu z proszku, który został w kanałach i usunięciu struktur podporowych.
4. Obróbki wykończeniowe – w pierwszych trzech etapach stworzyliśmy struktury wewnętrzne i kształt z nadatkiem na obróbkę wykończeniową. Na tym etapie nadajemy odpowiednie właściwości mechaniczne przez obróbkę cieplną i mechaniczną. Wykonujemy ostateczną strukturę powierzchni (polerowanie, drążenie czy nakładanie powłok).

Rozdzielenie tych etapów pomiędzy różne firmy wymaga od menadżera projektu posiadania dużej wiedzy technicznej i zdolności organizacyjnych. Z kolei niedotrzymanie rygoru technologicznego na jednym z etapów produkcji zostanie uwidocznione na kolejnym lub już po uruchomieniu produkcji. Zazwyczaj w takiej sytuacji trudne i kosztowne jest dochodzenie gdzie popełniony został błąd.

Na przykład proszki stalowe są bardzo wrażliwe na wilgotność i mogą się utleniać jeśli zostaną nieumiejętnie zamknięte. A źle dobrane parametry procesowe mogą powodować pory, pęknięcia czy deformacje.

Druk 3D to technologia, która może przynieść firmie wymierne korzyści, takie jak poprawę jakości detalu czy skrócenie czasu cyklu. Elementy wykonane w technologii druku 3D z odpowiednim partnerem, jakim jest voestalpine High Performance Metals Polska, dają gwarancję wysokiej jakości i trwałości narzędzi. Jesteśmy firmą, która nie tylko wykonuje usługi druku 3D ale firmą, która podejmuje się realizacji całego projektu, analizy kosztów, doboru odpowiedniego materiału i oczywiście samego wydruku, a finalnie dostarczy komponent o pożądanym właściwościach.

## Sylwester Strzelec

Additive Manufacturing Business Development Manager

Email: [sylwester.strzelec@voestalpine.com](mailto:sylwester.strzelec@voestalpine.com)

