

# Od skoku technologicznego do nowego kamienia milowego

Firma H&B Electronic to działający na arenie międzynarodowej i certyfikowany producent precyzyjnych elementów z zakresu elektromechaniki, elektroniki przemysłowej, techniki medycznej i innych pionierskich technologii, gdzie jakość i ekonomia idą w parze. Rodzinne przedsiębiorstwo zdecydowało się wejść w obszar druku 3D opartego na metalu z TruPrint 5000 firmy TRUMPF. „Mamy bardzo wysokie wymagania dotyczące jakości i wydajności naszych komponentów z tworzyw sztucznych, a tym samym naszych form wtryskowych. Dlatego coraz częściej polegamy na połączeniu konturowej regulacji temperatury i stali narzędziowej do pracy na gorąco 1.2343. Byliśmy w stanie sprostać tym wymaganiom tylko z pomocą firmy TRUMPF”, mówi Thomas Weinmann, specjalista ds. produkcji addytywnej w firmie H&B Electronic.



## H&B Electronic GmbH & Co. KG

www.h-und-b.de

Firma H&B Electronic została założona w 1984 roku jako firma produkująca komponenty elektromechaniczne. Firma H&B projektuje i produkuje wyłącznie w swoim zakładzie o powierzchni ok. 13 500 m<sup>2</sup> w Deckenpfronn na skraju północnego Schwarzwaldu dostosowane do potrzeb klienta precyzyjne komponenty, systemy złączy i podzespoły z najwyższą precyzją i we wszystkich wymiarach. Od 30 lat to przedsiębiorstwo zarządzane przez właściciela charakteryzuje się ciągłym rozwojem.

### BRANŻA

Elementy z zakresu elektromechaniki, elektroniki przemysłowej, techniki medycznej

### LICZBA PRACOWNIKÓW

340

### LOKALIZACJA

Deckenpfronn (Niemcy)

### PRODUKTY TRUMPF

■ TruPrint 5000

### ZASTOSOWANIA

■ 3D na bazie metalu dla form wtryskowych

## Wyzwania

W firmie H&B około 340 pracowników gotowych jest między innymi produkować plastikowe obudowy dla techniki automatyzacji przy użyciu formowania wtryskowego. Ważny jest między innymi wygląd zewnętrzny. Na przykład w skrzynce czujników aktora wykonanej na zlecenie H&B diody znajdują się za przezroczystą plastikową szybą. W tym przypadku narzędzie wymaga wielu filigranowych kanałów chłodzących w pobliżu konturu, aby tworzywo sztuczne mogło uwalniać ciepło w kontrolowany i

równomierny sposób podczas produkcji i szybko się schładza. Dzieje się tak, ponieważ tworzywo sztuczne używane w tym zastosowaniu staje się młecznie, jeśli jest chłodzone zbyt wolno. W przypadku formowania wtryskowego ważne jest, by chłodzenie przebiegało tak szybko i jednorodnie, jak to możliwe. Jednorodność zapewnia jakość, a szybkość skraca czas cyklu, co zmniejsza koszty jednostkowe.

Przedsiębiorstwo korzystało wcześniej z narzędzia bez konturowej regulacji temperatury, ale wielokrotnie musiało zmagać się z mętnymi oknami i wysokim odsetkiem odrzutów. Choć eksperci od narzędzi w firmie H&B od pewnego czasu stosują w różnych narzędziach płytki drukowane z konturową regulacją temperatury, nie byli zadowoleni z dostępnych do tej pory stali do starzenia w procesie L-PBF, zwłaszcza 1.2709. W związku z tym podjęto decyzję o zastosowaniu produkcji addytywnej ze stali narzędziowej do pracy na gorąco 1.2343, która jest dobrze znana i popularna wśród producentów narzędzi – i to na własnej drukarce 3D.

W porównaniu ze starszą się stal 1.2709 hartowana i odpuszczana stal H11 (1.2343) ma kilka zalet – na przykład w odniesieniu do odporności na zużycie, przewodności cieplnej, twardości na gorąco, odporności na temperaturę i polerowalności. Jej ostateczne właściwości materiałowe są nadawane poprzez hartowanie i odpuszczanie, dzięki czemu jest bardziej odpowiednia do zastosowania w budowie form. Ze względu na wyższą zawartość węgla i wynikającą z tego gorszą spawalność stawia jednak wysokie wymagania stosowanemu procesowi L-PBF.



"Dzięki detalom hybrydowym można zaoszczędzić dużo czasu drukowania, a tym samym obniżyć koszty druku. W przypadku jednego z naszych pierwszych rdzeni narzędziowych, potencjał oszczędności w zakresie kosztów drukowania wyniósł około 42 procent."

**THOMAS WEINMANN**

SPECJALISTA DS. PRODUKCJI ADDYTYWNEJ  
W H&B ELECTRONIC



## Rozwiązania

Tutaj do gry wkracza TRUMPF TruPrint 5000: dzięki podgrzewaniu wstępnemu w temperaturze 500°C umożliwia niezawodną obróbkę stali narzędziowych zawierających węgiel takich jak 1.2343. TruPrint 5000 podgrzewa płytę substratu do 500°C i utrzymuje płytę i zadrukowany substrat w tej temperaturze podczas budowy addytywnej. Zapobiega to spadkowi temperatury krzepniętego materiału poniżej temperatury, w której tworzy się twardy, kruchy martensyt po stopieniu proszku przez promień lasera. Dostępne na rynku drukarki z podgrzewaniem wstępnym 200°C nie są wystarczające do takiego ograniczenia gradientu temperatury. W najgorszym przypadku wynikiem jest element, który jest pełen pęknięć i nie nadaje się do użytku.

Thomas Weinmann jest zadowolony z dodatkowego bonusu: „Dzięki budowie addytywnej – częściowo utworzonemu jeziorku spawalniczemu, powtarzanej częściowej zmianie stopu leżących poniżej warstw i rotacji torów lasera warstwa po warstwie – uzyskujemy strukturę metalu o podobnej drobnej ziarnistości, jak w przypadku tradycyjnego wariantu stali narzędziowej przetapianej elektrodołowo (ESU)”.

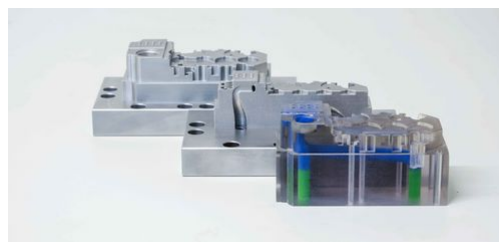
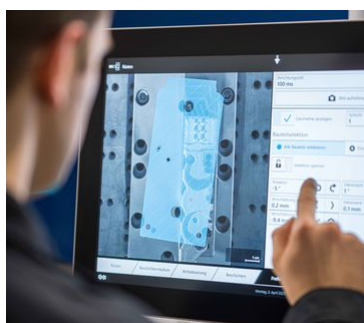
## Realizacja

Produkcja addytywna zaczyna się tam, gdzie tradycyjne procesy produkcji subtraktywnej osiągały swoje granice. Dzięki opcji Preform Basic H&B może połączyć zalety obu procesów. Na przykład rdzeń narzędziowy produkowany przez H&B ma w dolnym obszarze części kanał regulacji temperatury, które biegną pionowo w górę i mogą być również wiercone w sposób tradycyjny w tym obszarze. Jednak późniejsza część kanału regulacji temperatury musi być wytwarzana addytywnie, ponieważ nie jest możliwe wierzenie wokół narożnika.

Do produkcji rdzenia narzędzia, H&B wykorzystuje tradycyjny próty podstawowy produkowany metodą subtraktywną. Po zakończeniu próty podstawowej w drukarce następuje wyrównanie próty oraz przeznaczona do wydrukowania geometrii za pomocą kamer zintegrowanych z maszyną. W przypadku ustawienia kilku próty podstawowych każdy element może być nawet ustawiony indywidualnie. Następnie następuje konstrukcja addytywna. „Dzięki detalom produkowanym w ten hybrydowy sposób można znacznie zredukować czas drukowania, a tym samym koszty druku, ponieważ objętość do wydrukowania jest znacznie zmniejszona. W przypadku jednego z naszych pierwszych rdzeni narzędziowych potencjał oszczędności w zakresie kosztów drukowania wyniósł około 42 procent”, mówi Thomas Weinmann.

Thomas Weinmann i jego zespół bardzo uważnie przyjrzyli się innemu ważnemu punktowi podczas budowania na formie wstępnej: pełnej spójności materiałowej pomiędzy tradycyjnie produkowaną próty podstawową a drukowanym detalem. „Drukujemy na prótach podstawowych wykonanych z 1.2343 ESU. Nawet pod mikroskopem nie widać żadnych szczelin, pęknięć itp. Również w trybie hybrydowym zapewniamy więc połączenie kształtowe materiałów – tworzymy jeden detal”, wyjaśnia.

Dzięki drukowi 3D układ chłodzenia zbliżony do konturu wymagany do jednorodnego i szybkiego odprowadzania ciepła procesowego nie jest już problemem, ponieważ technologia ta umożliwia realizację wcześniej niewyobrażalnych przebiegów kanałów, które można poprowadzić niemal wszędzie. Takie rdzenie narzędziowe nie byłyby możliwe do wykonania w tradycyjny sposób. Często można go nawet wykorzystać do produkcji części formowanych z tworzyw sztucznych, których nie można było wyprodukować przy użyciu konserwatywnej technologii form lub tylko z utratą jakości.



## Perspektywy

Dzięki TruPrint 5000 firma H&B może spełnić swoje wymagania w zakresie jakości i opłacalności.

Dyrektor zarządzający Hans Böhm: „Taką inwestycję trzeba dokładnie rozważyć. Ponieważ jesteśmy bardzo obeznani z technologią, było to dla nas łatwe. Widzimy ogromną szansę w druku 3D opartym na metalu. Na początku chodzi bardziej o jakość niż o koszty”. Dla niego technologia, a wraz z nią TruPrint 5000, wywraca wszystko do góry nogami, ponieważ nie chodzi o zwykły metal, ale o stal narzędziową. Dla przedsiębiorcy jest więc logiczne, że budowa narzędzi i form za pomocą druku 3D w firmie H&B Electronic rozwinięła się z początkowego skoku technologicznego w nową podstawę w najbliższej przyszłości. Pierwsze kroki zostały już podjęte.

Stan na dzień: 26.09.2023 r.

