



OD KONCEPTU
PO KOMPONENT

Aditívna výroba

Nová dimenzia pri návrhu a výrobe exponovaných častí foriem pre vstrekovanie plastov

voestalpine

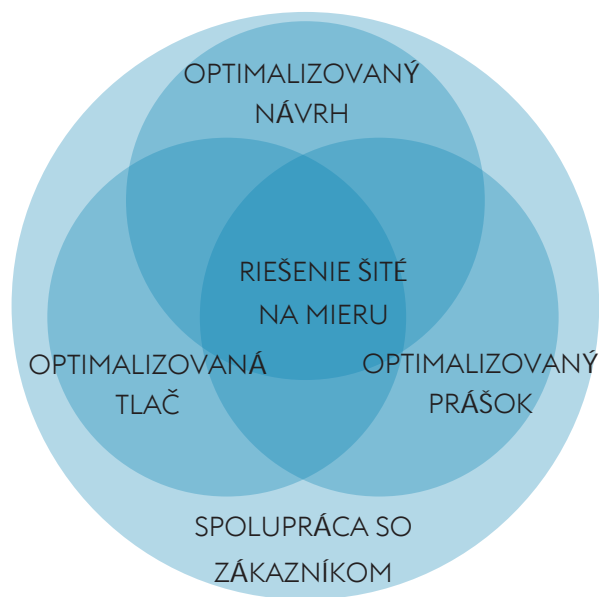
ONE STEP AHEAD.

ADITÍVNA VÝROBA NOVÁ DIMENZIA PRE FORMY NA PLASTY

Po celé desaťročia sme boli uznávaní ako globálny líder vo výrobe a dodávaní nástrojovej ocele, preto chápeme výzvy, ktorým naši zákazníci v priemysle vstrekovania plastov čelia. Spolupráca so zákazníkmi a technické chápanie sú hlavným faktorom pri vývoji úspešných riešení s našimi partnermi.

Naša pozornosť venovaná detailom ide omnoho ďalej ako je dizajn nástroja. Naši odborníci na aditívnu výrobu vyvíjajú parametre tlače špeciálne optimalizované pre naše vysokovýkonné materiály určené pre vstrekovanie plastov, čo našim zákazníkom prináša jedinečné riešenia s vynikajúcimi výsledkami.

Jedinečné nástroje si vyžadujú jedinečné riešenia. V spolupráci s našimi zákazníkmi, s využitím našich najmodernejších materiálov a technológií pre aditívnu výrobu, vyvíjame na mieru šité riešenia optimalizované špeciálne pre vstrekovanie plastov.



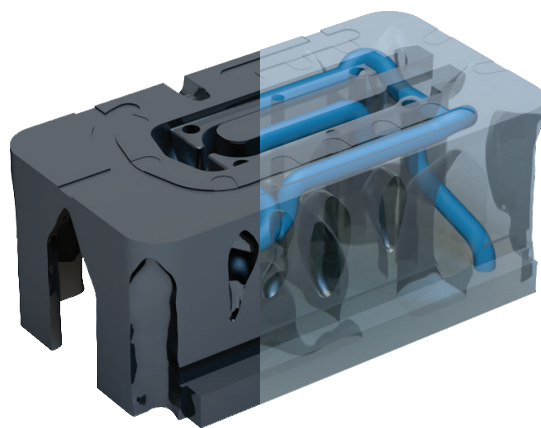
Trojpilierový prístup: Optimalizovaný prášok, návrh a tlač.

OPTIMALIZOVANÝ NÁVRH

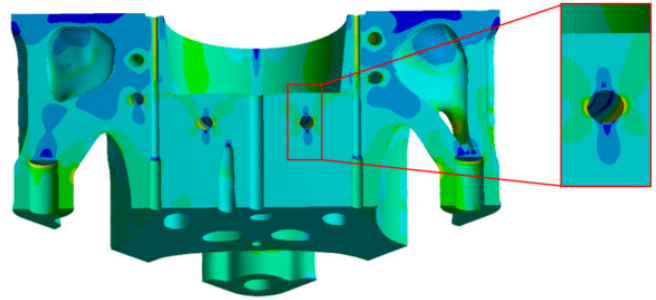
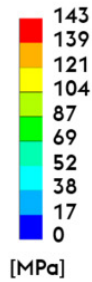
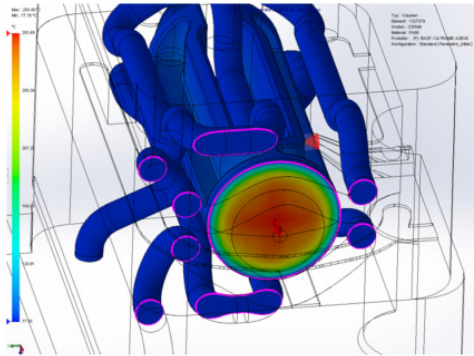
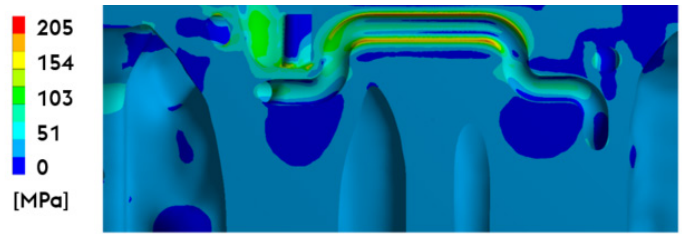
Odborné znalosti 3D tlače spojené s rozsiahlym know-how o vstrekovaní plastov zaisťujú, že zákazníkom dodávame najlepšie možné nástrojové riešenia. Podporujeme našich zákazníkov prostredníctvom podrobného konzultačného procesu s cieľom vyvinúť riešenie pre danú aplikáciu pomocou najmodernejších nástrojov na podporu výrobného procesu od konceptu po funkčné súčiastky. Ak je to potrebné, naši odborníci na vstrekovanie plastov môžu pomôcť našim zákazníkom s prepracovaním nástrojov podľa presných požiadaviek ich aplikácií.

Náš prístup k návrhu chladiacich kanálikov, založený na dátach, analyzuje procesné parametre a mechanické zaťaženie s cieľom vyvinúť podrobné počítačové modely a simulácie procesov. Táto metóda optimalizácie riadenia tepla je nevyhnutná na zabezpečenie správnej rovnováhy medzi účinným chladením a mechanickým výkonom nástroja.

Tento proces ide oveľa ďalej ako je bežný návrh konformného chladenia. My rozumieme vstrekovaniu plastov.



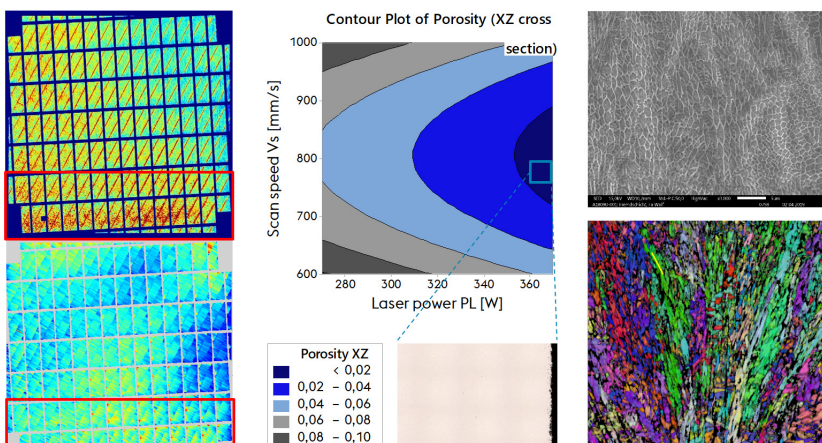
Analýza poškodenia a simulácia procesov sú kľúčové schopnosti, ktoré pomáhajú identifikovať potenciálne chyby a odstraňovať tieto problémové oblasti skôr, ako môžu spôsobiť predčasné zlyhanie nástroja. Tento proces zaisťuje prijatie najlepšieho možného konštrukčného riešenia ešte pred vytlačením. Po spojení s naším know-how v oblasti návrhu a spracovania aditívnej výroby môžeme optimalizovať diel vo vzťahu k výkonovým potrebám zákazníka.



OPTIMALIZOVANÁ TLAČ

Zaisťujeme najvyššiu možnú kvalitu, spoľahlivosť a dôslednosť riadením všetkých krokov hodnotového reťazca od výroby prášku po dodanie hotového dielu. Naše interné systémy kvality zabezpečujú, aby sme vždy vyhoveli Vaším požiadavkám, či už ide o jednorazovú objednávku alebo sériovú výrobu. Používame najmodernejšie nástroje na neustále zdokonalovanie našich interných procesov tlače. Návrh experimentov, štatistická kontrola procesov a monitorovanie procesov tvoria základ našej metodiky. Neustála inovácia našich materiálov a aditívnej výroby zaisťuje, že dodávame vynikajúce vlastnosti materiálov pre najnáročnejšie aplikácie. Vďaka tomu môžu naši zákazníci uvádzať do prevádzky diely s najvyššou mierou spoľahlivosti.

Rozumieme interakciám medzi laserom a materiálom. Toto hlboké pochopenie 3D tlače a vstrekovania plastov umožňuje zákazníkom pridať hodnotu do ich podnikania a dosiahnuť konkurenčnú výhodu.



Vľavo: Cieľ optimalizácie "build zone" detegovaný monitorovaním procesov pomocou EOSTATE Exposure OT (hore) a EOSTATE MeltPool (dole).

Uprostred: Návrh experimentov na optimalizáciu parametrov pomocou obrysivej mapy povrchu odozvy na pórovitosť (hore) a súvisiace metalografické vzorky po optimalizácii (dole).

Vpravo: Mikroštruktúra ocele typu H13 spracovaná 3D tlačou, analyzovaná pomocou SEM (hore) a EBSD (dole).

OPTIMALIZOVANÝ PRÁŠOK

Naša dlhá história vo vývoji materiálov pre formy pre vstrekovanie plastov znamená, že prášky, ktoré používame, sú najvyššej kvality a poskytujú vynikajúcu životnosť nástrojov. Naše prášky pre 3D tlač navrhujú a vyrábajú tí istí odborníci zodpovední za naše špičkové nástrojové ocele.

Uddeholm AM Corrax® a BÖHLER M789 AMPO

- V SKRATKE-**
- » Navrhnutá na aplikácie vo formách, kde sa vyžaduje odolnosť proti korózii
 - » Odporúčaná tvrdosť 45 - 52 HRC

BÖHLER W360 AMPO

- V SKRATKE-**
- » Navrhnutá na vysoko namáhané formy pre aplikácie ako vstrekovanie plastov vystuženými vláknami
 - » Odporúčaná pracovná tvrdosť 50 - 57 HRC
 - » Vysoká húževnatosť

Materiál	Dosiahnuteľná tvrdosť	Odolnosť proti korózii	Odolnosť proti opotrebeniu	Leštiteľnosť
1.2083 ESU	52 HRC ⁵	★★	★★★	★★★★
Uddeholm AM Corrax®	50 HRC ⁵	★★★★★	★★★	★★★★★
BÖHLER M789 AMPO	52 HRC	★★★★★	★★★	★★★★★
1.2343 ESU	53 HRC	/	★★★	★★★★★
BÖHLER W722 AMPO (~1.2709)	54 HRC	/	★★★	★★★★
BÖHLER W360 AMPO	57 HRC	/	★★★★★	★★★★

CHEMICKÉ ZLOŽENIE¹

Uddeholm AM Corrax®

C	Cr	Ni	Mo	Al	Co
0.03	12.0	9.2	1.4	1.6	-

BÖHLER M789 AMPO

C	Cr	Ni	Mo	Al	Ti	Co
0.02	12.2	10	1	0.6	1	-

BÖHLER W360 AMPO

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Co
0.50	0.20	0.25	4.5	3.00	0.55	-

MECHANICKÉ VLASTNOSTI

Na základe optimalizovaných parametrov tlače môžeme zabezpečiť vynikajúce mechanické vlastnosti tlačenej časti

Materiál	Vlastnosti ²	Pevnosť v tahu ³ [MPa]	Medza klzu ³ [MPa]	Predĺženie ³ [%]	Rázová práca ⁴ [J]
BÖHLER W360 AMPO	54-56 HRC ⁵	2000 - 2100	1600 - 1800	4 - 6%	★★★
BÖHLER M789 AMPO	52 HRC	1800 - 1900	1700 - 1800	7 - 10%	★★★★
Uddeholm AM Corrax®	50 HRC	1700 - 1750	1600 - 1700	6 - 8%	★★★★

1. BÖHLER W360 AMPO a BÖHLER M789 AMPO sú materiály voestalpine Böhler Edelstahl GmbH & Co KG. Uddeholm AM Corrax® je materiálom Uddeholms AB.

Chemické zloženie a spracovanie je chránené registrovanými právami duševného vlastníctva.

2. Všetky namerané mechanické vlastnosti boli zo vzoriek s relatívnou hustotou ~ 99,9%

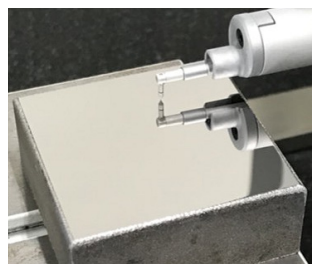
3. Skúška ťahom vykonaná podľa metódy DIN EN ISO 6892-1B, špecifikovanej vo VDI 3405, časť 2, pri izbovej teplote, vzorky boli vyrobené podľa DIN EN ISO 50125.

4. Charpyho skúška s V-drážkou podľa DIN EN ISO 148-1 pri 20 °C.

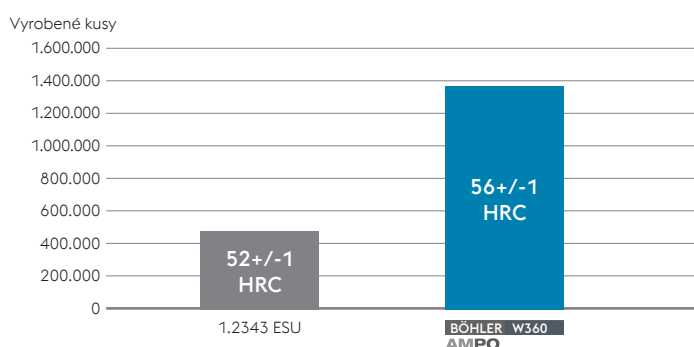
5. Skúška tvrdosti vykonaná podľa DIN EN ISO 6508-1

LEŠTITEĽNOSŤ

Leštiteľnosť je nesmierne dôležitým faktorom v priemysle vstrekovania plastov. Výsledná leštiteľnosť vytlačeného materiálu závisí od mnohých faktorov, ako sú parametre tlače a kvalita prášku. Optimalizovali sme naše procesy tlače a výroby prášku tak, aby naše tlačné vložky mohli byť leštené tak, aby vyhovovali priemyselným štandardom vstrekovania plastov.



POROVNANIE ODOLNOSTI PROTI OPOTREBENIU - OZUBENÉ KOLIESKA



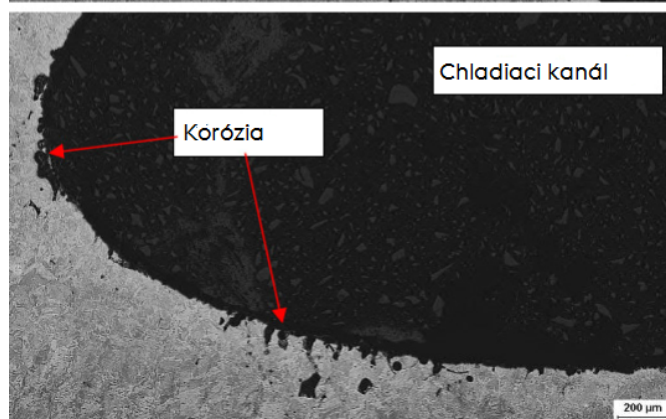
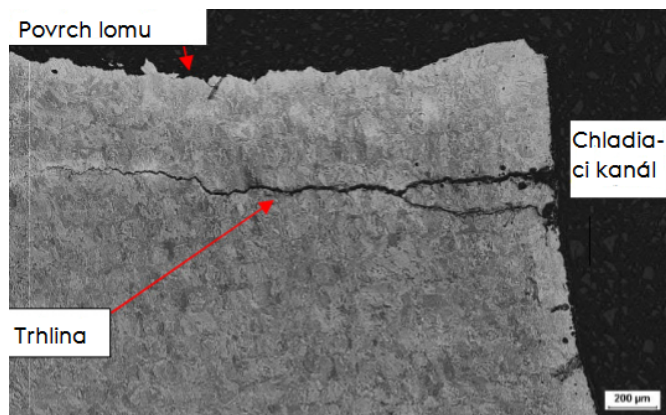
Pri spracovaní plastov spevnenými sklenenými vláknami môže byť značným problémom opotrebenie. Spracovanie ozubených kolies pre komponenty pre domácnosť vyrobené z PA66 + 35GF môže byť pre tradičné nástrojové ocele osobitnou výzvou. V nedávnej prípadovej štúdii zákazníka, materiál BÖHLER W360 AMPO preukázal vynikajúcu odolnosť proti opotrebeniu v porovnaní s 1.2343 ESU. Výsledná životnosť nástroja sa zvýšila o viac ako 300%.

ANALÝZA POŠKODENIA

Naša podpora nekončí dodaním dielov vyrobených aditívnou výrobou. Ideme oveľa ďalej. Zanalyzujeme a preskúmame vaše vložky nástrojov po životnosti, aby sme určili príčinu poškodenia. Napríklad trhlinka môže mať rôzne príčiny. Iba tí, ktorí poznajú príčinu, môžu prijať nápravné opatrenia na predĺženie životnosti a vyriešenie problému.

Hore: Povrch lomu a ďalšie trhlinky v pozdĺžnom reze (obraz zo svetelného optického mikroskopu)

Dole: Obraz niekoľkých korózných škvŕn v priereze



OVERENÉ ÚSPECHY U ZÁKAZNÍKOV

Náš trojpilierový prístup
k aditívnej výrobe preukázal
u našich zákazníkov
významné zlepšenie výkonu
v celom rade aplikácií
pri vstrekovaní plastov.

PRÍPADOVÉ ŠTÚDIE

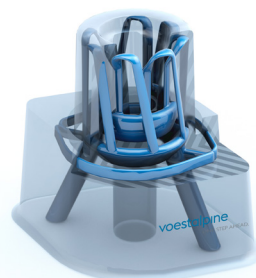
Aplikácia: vložka pre medicínsku nádobku

» Skrátenie času cyklu

Výkonnosť v porovnaní s
konvenčne chladeným návrhom:

Čas chladenia: -15%

Čas cyklu: -8%



Aplikácia: rúčka žehličky

» Skrátenie času cyklu

» Predĺženie životnosti

Výkonnosť v porovnaní s
konvenčne chladeným návrhom:

Čas cyklu: -2,5 sekúnd

Životnosť: + 40% (stále v prevádzke)



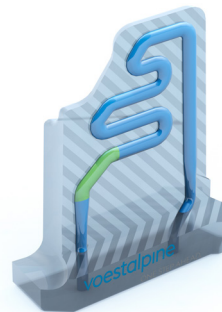
Aplikácia: vložka z formy pre práčku

» Skrátenie času cyklu

Výkonnosť v porovnaní s CuBe
vločkou:

Čas chladenia: -12%

Čas cyklu: -8%



Aplikácia: vložka pre puzdro motora

» Skrátenie času cyklu

» Predĺženie životnosti

Výkonnosť v porovnaní s konvenčne
chladeným návrhom:

Čas cyklu: -11%

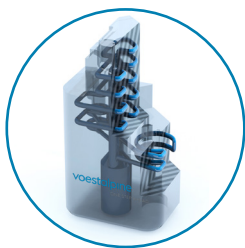
Životnosť: +80%

Aplikovaný optimalizovaný PVD povlak



RIEŠENIE ŠITÉ NA MIERU

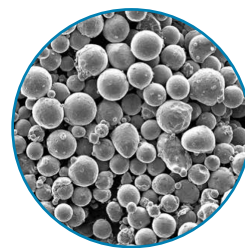
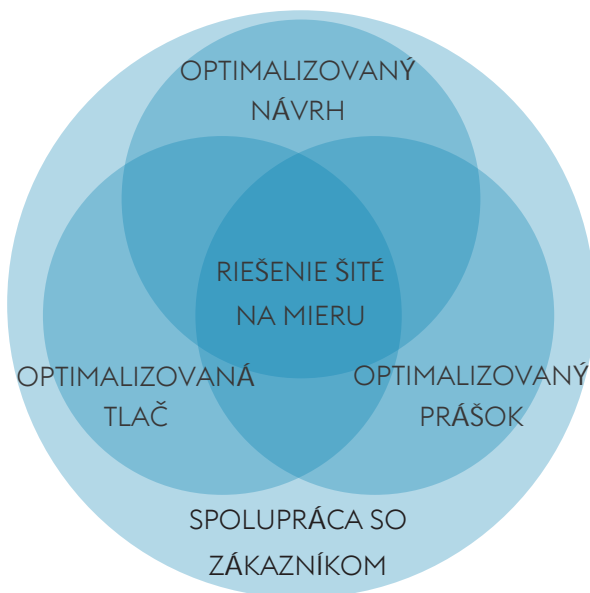
OPTIMALIZOVANÝ NÁVRH, TLAČ, PRÁŠOK. OPTIMALIZOVANÉ PRE VÁS.



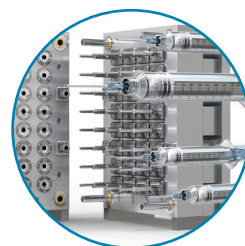
*Optimalizovaný dizajn,
ktorý zodpovedá Vaším
požiadavkám*



*Optimalizovaná tlač s
najvyššou možnou kvalitou,
spoľahlivosťou a ekonomickou
efektívnosťou*



*Optimalizovaný
prášok pre
Vašu aplikáciu*



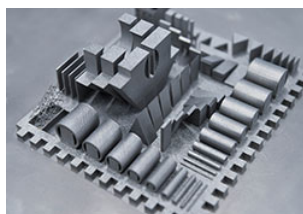
» Riešenie šité na mieru
» Aplikačné poradenstvo
» Analýza poškodenia

OD KONCEPTU PO KOMPONENT

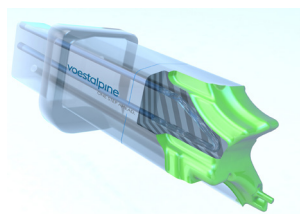
Na základe skúseností a tradície ponúkame celý hodnotový reťazec: od vývoja práškov priamo pre Vaše aplikácie, ich výrobu, cez návrh alebo optimalizáciu dizajnu súčiastky, až po samotnú tlač súčiastky a nadväzujúce operácie ako sú finálne opracovanie, leštenie, tepelné spracovanie, povlakovanie a podobne. Všetko pod jednou strechou. Ponúkame komplexné riešenia na zníženie nákladov a zmiernenie rizika v dodávateľskom reťazci, s cieľom stať sa dôveryhodným a spoľahlivým obchodným partnerom. Dodávame riešenia šité na mieru od konceptu po komponent.



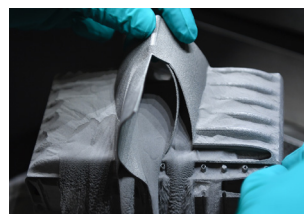
Kovový prášok



Návrh parametrov



Návrh/Simulácia



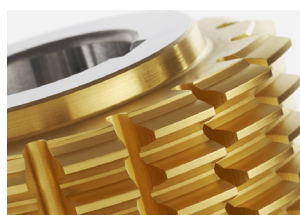
Aditívna výroba



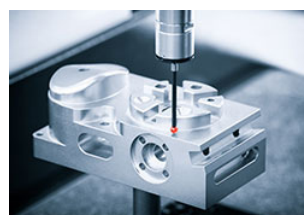
Tepelné spracovanie



Opracovanie



PVD Povlakovanie



Kontrola/Testovanie

voestalpine High Performance Metals Slovakia, s.r.o.
Čsl. armády 5622/5,
036 01 Martin
hpm-slovakia@voestalpine.com
[www.voestalpine.com/highperformancemetals/slovakia/sk/sluzby/
aditivna-vyroba/](http://www.voestalpine.com/highperformancemetals/slovakia/sk/sluzby/aditivna-vyroba/)

voestalpine

ONE STEP AHEAD.