



FINAL Tools:
obrábění velmi přesných děr

Představení FINAL Tools

FINAL Tools a.s. je česká strojírenská firma s dlouholetou tradicí. Zabývá se vývojem, výrobou a prodejem moderních nástrojů pro vystružování, vyvrtávání a obrábění velmi přesných děr.

Počátky firmy FINAL Tools a.s. sahají do roku 1991, kdy byla založena firma FINAL. V roce 1997 došlo ke spojení s německou firmou HARTMETALL-WERKZEUGFABRIK ANDREAS MAIER, GmbH a firma na trhu působila pod jménem HAM-FINAL. V roce 2017 došlo ke změně ve vlastnické struktuře a z německo-české firmy se opět stala ryze česká firma pod jménem FINAL Tools. Původní firma FINAL se zabývala vývojem a výrobou nástrojů pro třískové obrábění přesných děr. Dobré výsledky vývojové práce byly dosaženy uplatněním dlouholetých praktických zkušeností v třískovém obrábění.

Hlavním předmětem podnikání firmy je nástrojářství. Společnost se zabývá vývojem, výrobou a prodejem moderních nástrojů pro vystružování, vyvrtávání a obrábění velmi přesných děr. Specializací firmy je výroba nástrojů s řeznou částí ze slinutého karbidu a cermetu a z jiných progresivních řezných materiálů, jako jsou PKD a CBN pro opracování přesných otvorů třískovým obráběním. Jedná se o přesnost obrábění ve stupních přesnosti IT5 ÷ IT8 a výrobu nástrojů v toleranci 3 µm.

Cílevědomé vývojové práce v oboru obrábění přesných děr byly oceněny udělením několika patentů potvrzujících originální řešení nástrojů nové generace. Vynikající úroveň těchto nástrojů a technická podpora otevřela cestu k jejich uplatnění v podnicích ŠKODA-Auto, VW, BOSCH, Aero, Latecoere, TRW, Embraco, Danfoss, Poclain, ale i v dalších firmách v Německu, Rakousku, Itálii, Španělsku, Francii, Polsku, Švédsku a jinde.

Firma se nepřestala věnovat dalšímu vývoji. Rozšířila svoji výrobovou a výrobní základnu o nejmodernější stroje, zvýšila počet zaměstnanců a rozšířila technickou spolupráci s vysokými školami.

Výsledky vlastního výzkumu a vývoje společnosti FINAL Tools jsou chráněny prostřednictvím 25 užitečných vzorů a patentů v ČR i zahraničí. Vývojová činnost společnosti byla oceněna udělením několika ocenění, jako je Inovace roku, Cena TAČR za nejlepší ekonomický přínos. Panu Stanislavu Fialovi byla udělena cena Vizionář.

V současnosti se firma zabývá především vývojem a výrobou nástrojů využívaných v automobilovém průmyslu a při výrobě hydraulických komponentů.

Náplň činnosti firmy FINAL Tools

- výstružníky,
- výhrubníky,
- vyvrtávací nástroje,
- kombinované a tvarové nástroje,



- speciální nástroje na zakázku,
- nástrojové systémy pro CNC stroje,
- nástroje s řeznou částí z cermetu, PKD nebo PCBN pro třískové obrábění,
- prodej SK vrtáků a fréz,
- poradenství v oblasti technologie obrábění.

Dlouhodobá podnikatelská koncepce FINAL Tools chce:

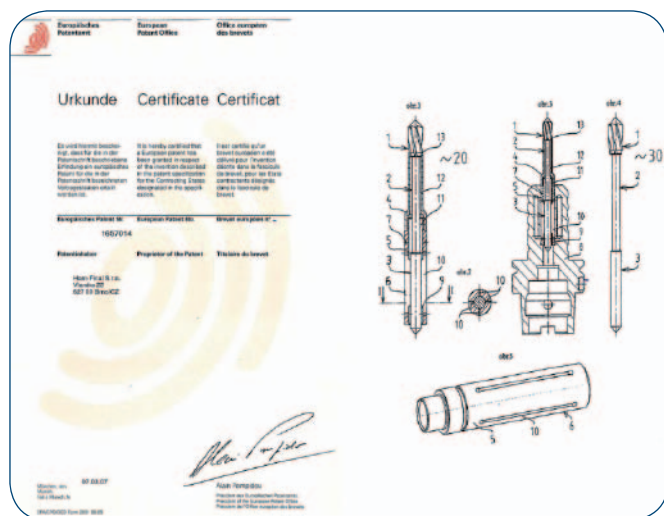
- pokračovat v úspěšném rozvíjení přesného strojírenství, které má v České republice nesporně svoji tradici
- stát se technickým leaderem v oblasti technologií a výroby nástrojů pro třískové obrábění velmi přesných děr (přesnost obrábění ve stupních přesnosti IT5 ÷ IT8 a výroba nástrojů v toleranci 3 µm).
- přispět k růstu kvalifikované pracovní síly a obecně k zaměstnanosti ve strojírenství
- dále úspěšně rozvíjet spolupráci s vysokými školami a AVČR.

Ve střednědobém horizontu byly stanoveny strategické směry rozvoje zaměřené zejména na:

- nové technologie obrábění a řezné nástroje s vysokou přidanou hodnotou
- rozvoj inovačního a vývojového potenciálu firmy
- rozvoj technické podpory s orientací na sériovou a velkosériovou výrobu (Sauer-Danfoss, Zetor, Škoda auto, VW, Bosch, Volvo atd.) a výrobu se specifickými požadavky (letecký průmysl, přesné strojírenství, hydraulika atp.).

Výhled do budoucna, návaznost projektu na podnikatelskou koncepci:

Prioritou podnikatelské koncepce pro nejbližší roky je pokračovat ve vývoji nástrojů s uplatněním nejprogressivnějších řezných materiálů a otěruvzdorných povlaků s cílem dosáhnout vysoké produktivity ($v_c = 1\,000\text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$) a vysoké provozní spolehlivosti. K zajištění všech očekávaných cílů je však nezbytně nutné sladit technický vývoj produktů s investičním rozvojem v oblasti výrobní a technologické základny a uplatnit závěry marketingových rozborů s cílem rozšířit obchodní síť z evropské oblasti na celosvětovou a významně zvýšit objem dosahovaných tržeb.



Spolupráce FINAL Tools s univerzitami

Všechny nástroje a technologie pro obrábění velmi přesných děr, které společnost FINAL Tools nabízí jsou výsledkem vlastního výzkumu a vývoje. V této oblasti společnost dlouhodobě spolupracuje s technickými univerzitami. Výzkum nových nástrojů a technologií pro obrábění velmi přesných děr vyžaduje celou řadu odborností, strojního, technického a měřicího vybavení.

Z pohledu praktických výsledků je významná téměř desetiletá spolupráce s odborníky ze ZČU v Plzni. Jedná se především o spolupráci s Katedrou obrábění a montáže a Regionálním technologickým institutem (RTI) z Fakulty strojní. Propojení oboru obrábění se znalostmi z oblasti opotřebení řezných materiálů a odpovídající technické vybavení pro testování a měření, vytvořilo potřebné podmínky pro dlouhodobý výzkum a vývoj nových nástrojů a technologií jejich použití.

Získané výsledky a zkušenosti se promítají i do pedagogické spolupráce. Společností FINAL Tools, ale i univerzitou jsou zadávána témata závěrečných studentských prací. Výsledkem jsou nejen bakalářské a diplomové práce z oblasti obrábění velmi přesných

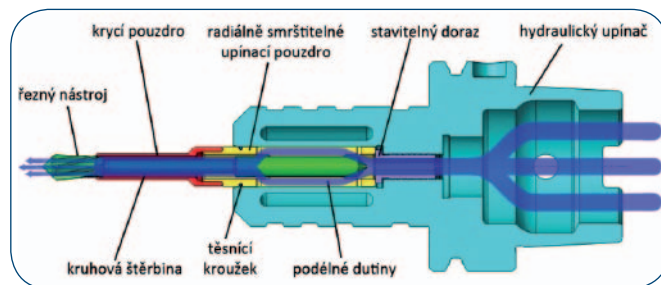
děr týkajících se vývoje těchto nástrojů, ale i aplikace v dalších výrobních závodech v praxi. Nedílnou součástí je i společné publikování výsledků v odborných časopisech a na konferencích.

Významným úspěchem vzájemné spolupráce FINAL Tools a.s. a Fakulty strojní ze ZČU v Plzni bylo ocenění nových nástrojů, které jsou výsledkem projektu „Výzkum a vývoj vysoce přesných produktivních řezných nástrojů nové generace s využitím inovativních technologií a progresivních materiálů“ udělením CENY TA ČR ZA EKONOMICKÝ PŘÍNOS. Projekt si kladl za cíl vyvinout, vyrobit a vyzkoušet nové nástroje z moderních výkonných řezných materiálů pro obrábění velmi přesných děr. Prostřednictvím uplatnění nových konstrukcí, geometrií, technologií a výroby řezných nástrojů, spolu s výkonnými řeznými materiály na nástrojích bylo dosaženo vyšší produktivity, snížení nákladů a zvýšení spolehlivosti.

Cenu převzali zástupci firmy FINAL Tools a.s. a Fakulty strojní. Pan Stanislav Fiala jako hlavní řešitel přiblížil v čem, spočívají přínosy nových nástrojů. Pan doc. Edl, děkan Fakulty strojní, poděkoval za ocenění a vyzdvihl dobrou spolupráci s FINAL Tools.



Fotografie z udělování cen TA ČR:
Statutární ředitel FINAL Tools Stanislav Fiala.



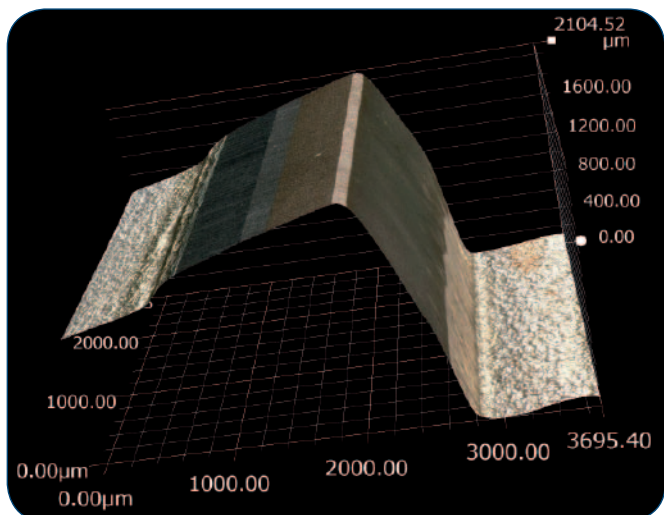
Obrázek nového technického řešení, které bylo výstupem společného projektu TF a ZČU. Na řešení byl udělen EU patent.



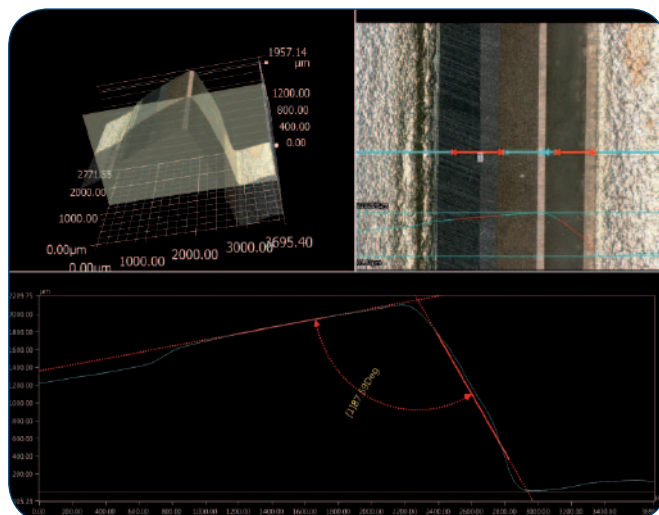
Fotografie z udělování cen TA ČR:
Doc. Ing. Milan Edl, Ph.D. Děkan fakulty strojní ZČU.



Cena Technologické agentury České republiky.



Obrázky z měření břitů testovaných nástrojů.



Obrázky z měření břitů testovaných nástrojů.



Fotografie z testování nového nástroje.



Sada modulárního nástroje.



Fotografie z jednání ve FINAL Tools (z prava pan Fiala FT, doc. Ing. Řehoř, a Ing. Sklenička ze ZČU).



Řešitelský tým při testech ve FINAL Tools.

T A
Č R



FAKULTA STROJNÍ
ZÁPADOČESKÉ
UNIVERZITY
V PLZNI

Zástupce firmy oneindustry, pan Jiří Klusáček, v roce 2018 publikoval v časopisu Nástrojárna+ rozhovor s majitelem firmy FINAL Tools, který Vám nabízíme k přečtení.

FINAL Tools – obrábění velmi přesných děr na světové úrovni!

tak bychom mohli hodnotit akciovou společnost FINAL Tools, s jejíž majitelem a statutárním ředitelem panem Stanislavem Fialou, jsme měli tu čest se potkat.

FINAL Tools a. s., ryze českou společnost, jsme navštívili v jejím sídle, v brněnské Slatině. Firma se zabývá vývojem, výrobou a prodejem moderních nástrojů pro vystružování, vrtávání a obrábění velmi přesných děr. Při návštěvě této společnosti nás zaujalo několik věcí: především technologická náročnost úkolů, které se tu řeší, ve výrobních halách pak nejmodernější výrobní postupy a vybavení moderními stroji. Společnost pana Fialy začala před 20 lety vyrábět nástroje s pěti zaměstnanci v pěti garážích. Dnes je, se svými šedesáti zaměstnanci, jedna z nejpokrokovějších firem, která svojí výrobou a vývojem předčila mnoho velkých zahraničních firem. Z naší návštěvy vzniklo velmi zajímavé povídání, které jsme nechtěli krátit, proto je rozhovor delší než obvykle.

Pane Fialo, mohl byste na začátek představit našim čtenářům Vaši společnost?

Název společnosti FINAL Tools vznikl ze spojení Fiala nástroje Lišeň, teď s dovětkem „Tools“, což jsou anglicky nástroje. Naše firma je známa více pod názvem HAM – FINAL, k tomu se ale ještě dostaneme.

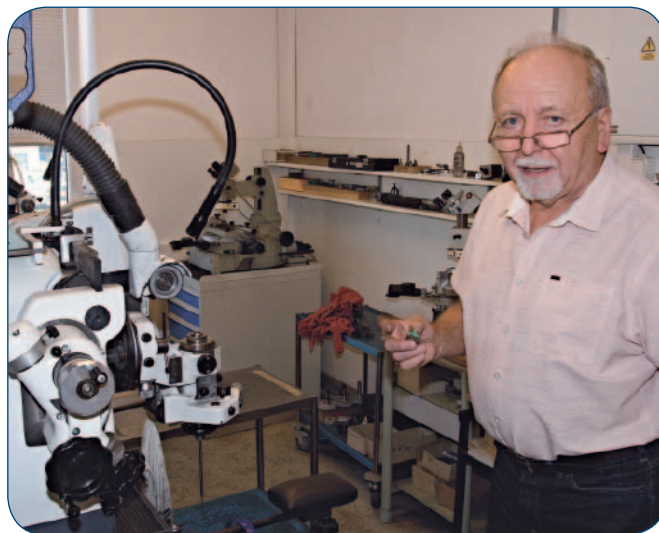
Takže jste začal v Brně-Líšni?

Ano, ale podnikání pod vlastní značkou předcházela ještě dlouhá historie. Od roku 1974 jsem pracoval jako programátor ve Výzkumném ústavu všeobecného strojírenství a programoval takové stroje, které vy si možná ještě pamatujete. Byly to první revolverové obráběcí centra z Východního Německa, které se programovaly ještě pomocí děrné pásky. Tehdy ještě s NC stroji neměl nikdo zkušenosti. Když měl tyto stroje někdo rozběhnout, tak to byl problém. V TOSce bylo pár lidí, kteří to uměli, a náš ředitel jednoho z nich přetáhl. Ten rozuměl stroji, ale neměl zkušenosti s nástroji. Takže jsem se v roce 1977 já, jako mladý programátor, dostal za minulého, ještě totalitního režimu do Anglie na školení obsluhy stroje, který jsme tenkrát kupovali. To mě otevřelo obzor. Tehdy jezdili ze socialistického bloku na školení do západních zemí lidé jako ředitelé a náměstci „za odměnu“. Když jsem přijel já, tak Angličan, který mě školil řekl: „No poprvé tady vidím člověka, který na tom bude pracovat.“ Na školení jsem viděl technologický rozdíl. Nástroje, kterými se u nás obrábělo pocházely ještě ze čtyřicátých let. Navíc jsem viděl nové technologie, například prostorové frézování na strojích, na které bylo embargo a nesměly se k nám vozit. Ve dvaceti sedmi letech byla pro mě návštěva Anglie velký impuls, udělalo to na mě dojem a viděl jsem, jak jsou daleko. Hned po návratu jsem začal vyvíjet nástroje na NC stroje. Některé nástroje, které jsem zavedl do výroby a které se patentovaly v osmdesátých letech dodnes velmi úspěšně prodáváme.

První zakázka

Co bylo dál?

Vlastně první zakázku, kterou jsem získal, byla dodávka nástrojů pro OSAN (do roku 1989 prakticky monopolní velkoobchod s ná-



Stanislav Fiala, majitel a statutární ředitel společnosti FINAL Tools a. s.

stroji pozn. red.). V době, když jsem začal podnikat, což bylo v roce 1989, těsně před revolucí, jsem pracoval jako mistr. Oslovil mě tehdejší ředitel OSANu pan Frost, jestli bychom dokázali vyrobit nástroje, které oni dováží z Německa. Tehdy jsem to vyráběl doslova jako fušku, ale dokázali jsme to ve špičkové kvalitě. Když se tyto nástroje dostaly do výroby, tak ve firmách nechtěli věřit, že to je vyrobené u nás. Navíc, ceny byly úžasné, byly to takové ceny, kdy český nástroj z Narexu stál 100 korun a z Německa 1800 korun. My jsme vyrobili nástroj za 100 korun, ale v německé kvalitě! Do roku 1989 jsem posílal zlepšovací návrhy na technologii výroby těchto nástrojů do bývalých Narexů, ale nikdo tenkrát neměl zájem takové nástroje vyrábět.

Tehdy byla situace taková, že se dovážely tyto nástroje z Německa. S penězi nebyl problém, stát dával velké peníze na zbrojení, takže technologové v nástrojárnách, obrobnách a speciálních výrobních měli povoleno nakupovat nástroje ze zahraničí a OSAN jich dovážel poměrně hodně. A já jsem některé z nich nahradil. Asi za rok přišel pan Frost a říká: „Kdybyste nám ty nástroje vyráběl a dodával, tak vám dám zakázku za 3 až 5 milionů.“ Říká: „já nemám stroje, já nemám kde...“. Byl jsem zaměstnanec, který prošel cestu z dělníka až na vedoucího pracovníka. Dostal jsem ale nabídku, že když zaplatím zálohu, tak dostanu stroje v hodnotě nějakých 300–400 tisíc korun, což bylo tehdy hodně peněz, a splatím je tím výrobkem. No, a to se podařilo, stroje jsem odebral a oslovil jsem několik pracovníků. Doslova těch, kteří měli garáž s tím, že jim dodám stroj, ať pro mě vyrábí. Takto jsme obsadili 5 garáží kolem Brna. Koordinoval jsem výrobu a začali jsme do roka vyrábět nástroje v objemu asi jednoho milionu, které jsme dodávali přes OSAN do všech firem... Druhým rokem už to byly 3 miliony. S revolucí přišla krize, určitou dobu to mělo setrvačnost, pak se to rozpadlo. OSAN skončil a já jsem neměl žádného zákazníka, žádného odběratele, protože všechny obchody, kontakty a vazby do firem měl OSAN.

První velká zakázka pro Škodu Mladá Boleslav byla ta nejsložitější.

Takže jste chvíli po revoluci stál vlastně znovu na úplném začátku?

Vlastně ano. To byl nový začátek, už jsme sídlili v Líšni. Řekl jsem našim chlapům: „Naše jediná šance – půjdeme do Škodovky!“ Škodovku jsem v životě neviděl, ani jsem neměl představu, jak velká firma to je. My jsme do Škodovky dodávali nějaké věci přes OSAN, tím se k nám dostal výkres, kde bylo i razítko Mladé Boleslavi a tam bylo i telefonní číslo. Tak jsme tam zavolali a řekli jsme: „My tady pro vás vyrábíme nástroj“. Ten člověk vůbec nepochopil, kdo jsme a jak jsme na něj přišli, ale to byl jen důvod, abychom našli nějaký kontakt na člověka, který řekne: „Ano, přijďte.“ My jsme se tedy vypravili do Škodovky, abychom se dostali do kanceláře, kde jsme chtěli nabídnout naše nástroje napřímo. Na vrátnici nám řekli, že je tam 16 bran, tak teda kterou branou... tak to jsme teda už byli úplně paf... 16 bran... kam vlastně máme jít. Nakonec jsme se skutečně dostali na správného člověka do konstrukce. A on zavolal svého šéfa. To byl Němec – pan Teichmann. Byla to náhoda. On, jak viděl naši nabídku, tak řekl: „Vy tomu rozumíte, vy nám budete schopni poradit a pomoci s výrobou, protože já s našimi technologi nejsem schopný pohnout“.

Měli jsme štěstí na dobu, kdy přišlo německé vedení do škodovky a začalo dělat ve firmě pořádek. Pořádek doslova od podlahy, kde se všechno vyčistilo, všechno se přetřelo na bílo. Vše staré končilo a začaly se řešit neefektivní postupy. Šlo se po úsporách, po kvalitě. Konkrétně u nástrojů se jednalo o to, že nebyly na úrovni, která byla potřeba pro výrobu. Tak řekli: „Naše nástrojárna skončí, pokud nedokážete zajistit takovou kvalitu jako konkurence.“ A v té době jsem přišel já s nabídkou technologické pomoci včetně výroby nástrojů. Zabýval jsem se a zaměřil se na vystružování, na dokončování přesných děr. Přesné díry u auta či motoru auta znamenají zhodnocení výrobku a jeho užitných vlastností, jako je například velká spotřeba oleje, velká hluknost, malá životnost motoru. To všechno je spojené právě s obráběním, především s vnitřním obráběním a obráběním přesných děr. Když to řeknu konkrétně na příkladu, tak přesné uložení vodítka ventilu v hlavě motoru, to byl před 25 lety obrovský problém na celém světě. Zlepšit tvar děr a přesnost pro uložení vodítek ventilů je cesta k minimalizaci úniků a tím potažmo zlepšení užitných vlastností motoru.



Ukázka nástrojů, které společnost FINAL Tools a. s. dodává do automobilů.

Takže vracím se k tomu, že pan Teichmann řekl, že není schopný pohnout s tehdejšími lidmi ve výrobě. Například z Německa se dovážely nástroje, a jeho chlapi je z neznalosti zničili a tvrdili mu, že to nefunguje. Tak mě přizval jako poradce, abych to posoudil a vyjádřil se k tomu, a přitom zjistil, že tomu rozumím. Tím se nám otevřela náročná zakázka. Dal nám důvěru, abychom pohnuli s kvalitou a produktivitou obrábění v motorárně s tím, že pokud budeme úspěšní v jednom segmentu, otevře nám to cestu dál. Jasně jsme chápali, že máme jen jednu šanci, když to nezvládneme, tak tady končíme. Pokud nezvládneme první úkol, druhý nám nedají.

Začali jsme vyvíjet nástroje pro linku na výrobu ojníc. Linka, to bylo seskupení deseti strojů a šestnácti vřeten, takže se na ní obrábělo na několika místech naráz. Když se taková linka zastaví kvůli jednomu nástroji, dokážete si představit, jaká je to ztráta. Bylo nám sděleno, že minuta prostoj linky stojí 27 tisíc. Plán byl zvýšit produkci ze 100 tisíc na 120 tisíc motorů. V ten moment jsem začal přemýšlet o změnách dokončovacích nástrojů na lince, vyvinul jsem nové nástroje a ty jsem i zapatentoval. Takže jsem jako garážník zapatentoval nástroje, na kterých byla výroba v tak velké firmě prakticky závislá. Pan Teichmann absolutně nevěděl, že jsme malá firma, že vyrábíme doslova po garážích. Dal nám ale důvěru. Nám se podařilo uspět a stávající nástroje od světového výrobce MAPAL jsme nahradili inovačními nástroji FINAL s daleko lepšími technickoekonomickými výsledky, které splnily zadané požadavky Škodovky.

A byli jsme tam, kde jsme chtěli být. Jakmile jsme vyřešili jednu linku a zjistilo se jaké obrovské úspory to přineslo, tak jsme šli na další linku, další mašinu a za tři roky jsme dosáhli ročního obrátu za nástroje do motoráren za 24 milionů. To postavilo firmu na nohy.

Jak dlouho trvalo, než jste u Škodovky vyřešili ten první úkol?

Trvalo to asi přes rok. Bylo to těžké, celý rok žádná objednávka, žádná zakázka. Vlastně jsme pořád vyráběli různé prototypy. Výroba prototypů nás dostala do existenčních potíží, protože náklady na prototypy nesla naše firma. Dvacet, třicet nástrojů určitého typu na testování bylo běžné, a pro nás to byly velké náklady. Zavedené zahraniční firmy dodávaly i sto nástrojů na testy, jenže to byly firmy se stovkami milionů obrátu a větší. V tomto s námi škodováci jednali úplně rovnocenně jako s tím největším partnerem, s těmi největšími giganty. Dokonce docházelo i k humorným příběhům. Nás bylo ve firmě šest a jednou za měsíc jsem bral vždycky dva naše „garážníky“ do Škodovky na výlet, aby byli v kontaktu s firmou, pro kterou vyrábí a poznali na tu dobu trochu jinou kulturu. A když jsme tam přijeli, tak ten nejvyšší šéf říkal svým chlapům: „Nechápu. Skutečně oni jsou zvláštní firma, protože ani ta největší firma sem nepošle tři techniky, aby nám tady v dílně řešili problém.“

Nebo se jeden šéf ptal mého kolegy, kolik nás je ve firmě, a ten měl strach říct, že kromě něho dalších pět, tak řekl, že to přesně neví, že až přijede zpět do firmy, tak se zeptá na personální oddělení.

Takže jste pracoval s těmi správnými lidmi...

Na začátku byli takoví ti nejsprávnější. Ano, chlapi dělali, jak bylo potřeba. Když bylo potřeba pracovat celou sobotu a neděli, tak tady nikdo neřekl nemůžu nebo já jedu někam na dovolenou. Třeba i odřekli dovolenou, taková byla situace. Všichni měli obrovský zájem, aby naše firma fungovala. Nejstaršímu z těch, kteří se mnou začínali, panu Rychlíkovi, je dneska 91 let. A stále chodí na návštěvu do firmy.

FINAL a OPEL

Zúročil jste nějak svou zkušenost ze Škodovky?

Ano, chtěl jsem se dostat do zahraničí a to, co ve Škodovce fungovalo, jsem po dvou letech zúročil ve firmě OPEL – General Motors ve Vídni. To byla tehdy třetí největší motorárna na světě, s produkcí asi 1 milion motorů ročně. Dostali jsme tam náš informační leták přes známého, který prodával auta blízko zmiňované motorárny. Nečekal jsem, že by někdo na ten leták zareagoval, že by si ho vůbec někdo všiml. Ale za 14 dnů přišla poptávka, jestli bych nemohl dojet, že mají obrovské problémy přesně v tom, co jsem popsal v letáku a co jsem znal ze Škodovky. Mluvil jsem jim z duše, protože tyto problémy byly nakonec v celém světě stejné, jedno jestli to byla Škodovka, OPEL nebo Fiat. Opel bylo velké sousto, ale opět jsme měli technické výsledky a pak nikoho nezajímalo, jestli jsme garážová nebo světová firma. Místři ve výrobě o nás měli velký zájem a říkali nám, že takto se můžeme dostat dál do Opelu v Německu a do celé Evropy. V tu dobu za mnou přišel nějaký člověk v zastoupení pana Maiera z německé firmy HAM – Hartmetallwerkzeugfabrik Andreas Maier a řekl mi, že mě sleduje, že ví, jaké máme úspěchy. Oni že takové nástroje také testují, ale takové úspěchy nemají, jestli by nebylo rozumnější založit s nimi společnou firmu. Oni by produkty dodávali do celého světa, zastupovali by nás a my bychom se zabývali vývojem a výrobou. Znělo to jak v pohádce, jako ideál. Proč bych jezdil po světě a jazykově se trápil třeba ve Švýcarsku nebo v Itálii, kde jsem již navštívil automobilky Ferrari a Fiat. Věděl jsem, že problém s obráběním je skutečně všude stejný a šlo o komunikaci a obchod. Na to konto jsem během tří měsíců s panem Maierem založil firmu HAM-FINAL. Přistoupil jsem na jeho majoritní podíl, protože firma měla obchodní zastoupení po celém světě a čekal se přínos pro obě strany. Přestože firma HAM měla 380 pracovníků, tak se ukázalo, že nikdo z jejich techniků nebyl schopen se mnou spolupracovat ve specializaci, kterou jsem se zabýval já. Po skoro 20 letech koexistence a poté, co pan Maier zemřel, jsem se s rodinou domluvil, že většinový podíl pana Maiera odkoupím zpět. Bylo to dlouhé jednání, ale po dvou letech jsem získal opět 100% podíl ve firmě. Jenže uběhlo 20 roků a veškeré aktivity pro zahraničí jsem měl v té době zablokované, neboť oni byli výhradními prodejci našich nástrojů na světových trzích.

Přesto FINAL Tools je i nadále jediným dodavatelem výstružníků Ø 5mm pro vystružování vodítek ventilů v hlavách motorů v OPEL GM v Rakousku. Za toto období nás nikdo ze světových výrobců nevytlačil žádným lepším řešením.

Takže jste se jako firma profilovali jako specialista na výrobu přesných děr.

Ano, je to velmi úzká specializace. Když si pro srovnání vezmete katalog Hoffmanna, který má více jak 1000 stran, tak naše nástroje, které vyrábíme, jsou jenom na 2 až 3 stránkách. Tím se vlastně zabýváme jako firma dvacet let, já profesně už čtyřicet let. Ale výroba přesných děr není jen provrtaná díra, ale následně její plocha velmi přesně válcovitě nebo kuželovitě opracovaná s různými vnitřními tvary, např. nábojová komora u zbraní.

Uplatnění našich inovačních nástrojů je třeba v nástrojárnách při opravě forem. Vyhazovač ve formě opotřebí otvor a ten se musí znovu obrobít – vybrousit. My jsme přišli s řešením, že se tyto otvory nemusí vybrušovat, ale mohou se vystružovat na vyvrtávacím stroji. První nástrojárna, kde jsme zavedli takovou technologii, byla



Nástroje společnosti FINAL Tools, dřívější HAM-FINAL, jak napovídá logo na obraze.

v Modřicích. Vybrušování takové formy jsme z nějakých 28–32 hodin zaměnili za obrábění za méně než za 8 hodin.

No a druhá nástrojárna byla Mladá Boleslav, jedna z největších nástrojáren v České republice. Zde to byla i otázka nákupu kvalitních obráběcích center. Když jsme tam začínali, vyráběli na starých strojích, které byly neefektivní. V nástrojárně investovali 100 milionů do obráběcích center. Problém ale byl s obsluhou. Konvenční stroje obsluhovali pracovníci, kteří absolutně neměli a nemohli mít znalost CNC techniky. Neměli chuť se učit novou technologii, bojkotovali výrobu, báli se, že je CNC stroje nahradí. Chtěli si udržet řemeslo. Uměli si spočítat, že co se obrábí za hodinu, půjde najednou za 3 minuty. Ale co pak s obsluhou? Takže mě zase trvalo víc jak rok, kdy jsem tam jezdil a nástroje předváděl a zkoušel. Postupem času jsme zavedli nové nástroje do celé nástrojárny, kde se úspěšně používají doposud.

Budoucnost v obrábění komponentů pro hydrauliku. Trendy a technologie obrábění.

Současnost je tedy jaká?

Teď je situace taková, že máme nové programy. Od automobilů pomalu odcházíme, řada patentů měla platnost 20 let a doba již uběhla. Myslím, že návrat do automobilek je těžký. Obnovovat patenty v situaci, kdy silní giganti, kteří dneska na trhu jsou, by to dokázali velmi rychle zajistit, jak výrobně, obchodně, tak servisem atd. To je velké riziko. Tudíž tady šanci moc nemáme. Proto se orientujeme na firmy, které vyrábí hydraulické komponenty.

Zde je řada přesných otvorů a tím prostor pro naše technologická řešení. Nejpřesnější otvory se vyrábí tak, že se na jednom stroji otvor vyvrtá a vystruží a pak otvory dokončí honovací stroj s přesností asi 10-ti mikronů tvarové a rozměrové přesnosti. Nyní je obrovský trend průmysl 4.0. Pokud chce někdo vyrábět a automatizovat výrobu hydraulických komponentů, tak musí řešit obrovskou souvislost výsledného obrobku na nástroj. Jestli je stroj a nástroj spolehlivý, můžete spustit výrobu a přijít třeba za tři dny. Tak se to dělá u plně robotizovaných výrobních zařízení. Zde musí jít všechno samo na 100% spolehlivě. Ale ukazuje se, že u těch komponentů, kde jsou otvory s přesností do 10-ti mikronů, je problematická návaznost obráběcího a honovacího stroje v rámci propojeného robotizovaného pracoviště. Proto je velká snaha těchto přesností dosáhnout už na obráběcích centrech, a to se často nedaří. Ale vy-

robní firmy do automatizace jít musí. Zde je místo pro nás. Nyní nás oslovila v Itálii pobočka firmy Poclain.

V Poclainu jsme zavedená firma. Už několik let dodáváme do poboček ve Francii a Indii. Poclain potřebuje vyrobit nástroje pro přesné obrobení hydraulických rozvaděčů. Pořídili stroj odhadem za 40 milionů korun do plně robotizovaného pracoviště. Tento stroj má velké prostoje, protože nedokáže s žádným světovým nástrojem dosáhnout požadované přesnosti. Zkoušeli to už tři největší dodavatelé těchto nástrojů, ale ani jeden neuspěl tak, aby stroj jel bez dozoru a aby produkoval v požadované přesnosti. Stroj má kontrolní měření a pokud obrobek není v toleranci, tak se výroba zastaví. My se nyní zabýváme vývojem těchto důležitých nástrojů.



Problém může být ve stroji, v nástroji nebo v obojím. Když ale někdo dodává stroj za 40 milionů, tak musí klientovi říct: ta výroba je odladěná a s tímto nástrojem to bude fungovat, nebo se pletu?

Ano, máte úplně pravdu. My jsme se ptali, jak jste mohli koupit stroj, když garantem funkčnosti technologie není výrobce stroje? Kdyby si někdo objednal stroj s požadavkem výroby určitého obrobku a s podmínkou dodání s technologií se vším všudy, tak by samozřejmě výrobce stroje musel garantovat i to, že stroj bude produkovat. Jinak na sebe bere veliké riziko. Ztráty, které vznikají, když mašina nejede, jsou obrovské. Ale údajně to bylo dané tak, že objednavatelé jim dodali technologii, která byla závislá na lidském faktoru, což u robotizovaného stroje nejde akceptovat. Výrobce stroje se nezabýval tím, jaké nástroje se budou používat.“ Podařilo se to pouze částečně, stroj fungoval dobře, ale jeden jediný nástroj – dokončovací, nebyl schopen zajistit otvor v takové přesnosti, aby mohli pokračovat dál. Tzn. nedosáhlo se kvalitního povrchu, tvarové přesnosti, přímosti otvoru atd.. Je to náročný obrobek a sleduje se spousta parametrů, které když se nedosáhnou, tak tento výrobek nemůže plnit funkci. Třeba na bagru je hydraulický rozvaděč – regulátor. Ten přepouští pomocí pístů hydraulický olej do jednotlivých hydromotorů. To se vše testuje na zkušebně, kde se systém natlakuje a zkouší se průnik kapaliny. Pokud díry nemají tvarové přesnosti a únik kapaliny je větší než přípustná hodnota, tak se do bagru nenamontuje, protože by to způsobovalo chyby ve funkci. Něco se dá ještě opravit, například vyměnit píst nebo znovu obrobek díru. Takto byla výroba odladěná a fungovala. Jenže s přechodem na robotizovaný stroj bez vlivu lidského faktoru se zjistilo, že nejdou využít všechny dosud používané nástroje a metody výroby.

Nyní do toho vstupujeme my. Začínáme vyrábět nástroje naší koncepce a říkáme: „S našimi nástroji dokážete na obráběcím centru vyrábět tak přesně, jak jste předtím museli na jednom centru obrobek a na druhém stroji dokončit.“ A to je trend: pokud máte kvalitní stroj a nástroj, tak můžete vyřadit honovací stroj a vyrábět pouze jedním strojem. Taková výroba se pak jednoduše robotizuje.

Takže hledáte zákazníky mezi výrobci hydrauliky? Kdo jsou vaši zákazníci?

Naši nejvýznamnější zákazníci jsou Embraco, Danfoss a také Poclain. Pak je to Hitachi, nově vzniklá firma v Žatci. Ti vyrábí komponenty čerpadel do aut. Z velkých zákazníků jsou to Škoda – Auto a BOSCH Jihlava, kde jsme dokonce u některých nástrojů už léta jediní dodavatelé. Tyto firmy odebírají nástroje za zhruba 80 milionů korun ročně. Pak máme asi šedesát menších zákazníků. Jsou to většinou běžné mechanické výrobny a nástrojárny. Např. v Poclainu v Brně jsme zavedli určitou novou technologii obrábění, a protože je úspěšná, tak ji dodáváme i do Francie, kde je centrální závod, a nebo do Indie. Další zákazníci jsou v Německu, Rakousku a v Maďarsku.



Pan Fiala nám ukazuje výrobní postup s inovačními nástroji FINAL Tools. Ve vitrínách můžete vidět ukázky nástrojů, které firma dodává jednotlivým odběratelům.

Takže vidíte budoucnost v hydraulice?

Držíme se teď hydrauliky, vidíme v ní budoucnost. Asi sledujete, jak se vyvíjí situace kolem aut. Výroba spalovacích motorů se může během 20 let snížit o 50 %, spousta obrobků nebude potřeba. Ale stavebních strojů se to tolik netýká, ty se budou vyrábět ještě dlouho, možná ještě za dalších 50 let se bagr nezmění. Bagr se nepředělá snadno na elektriku. Takže teď se věnujeme hydraulice a chceme se na ni specializovat. Dalších 20, 30, 40 let tady vidím prostor.

Liší se nějak požadavky zákazníků, co se týče kvality nebo ceny?

Ne, v branži je to stejné. Řekl bych, že tlak na kvalitu je všude stejný, ať je to automobilka, výroba čerpadel, příslušenství do aut, nebo firmy z jiných oborů. A stejně se obrábí v Itálii jako tady. Zaměřujeme se skutečně na nejmodernější stroje. Zajišťovat přesnost obrábění na dvacet let starém stroji je pro naši firmu nesmysl. Jinak dnes je samozřejmě běžné, že jako dodavatel musíme mít nějakou certifikaci, technologické zázemí apod.

Trend je nasadit moderní obráběcí centra a obrobít všechno na jedno upnutí, do jaké přesnosti to jde?

Pokud se bavíme jenom o dokončování velmi přesných děl, tak když řeknu velmi přesná díra, musím dodat hned toleranční pole do 10-ti mikronů. Přesná díra je i 15-náct mikronů. Ale my jsme v jiné přesnosti. Když se řekne vystružování, tak každý technolog vám řekne: „Ano vystružování, povrch Ra 0,8 až 1,6“. My říkáme: „Umíme vystružovat s povrchem Ra 0,3 až 0,6.“ Takže jsme o stupeň až dva někde jinde. Takových povrchů a přesností se dříve dosahovalo pouze broušením. Já říkám, že v mnoha případech, samozřejmě ne všude, se dá nahradit broušení třískovým obráběním, především na obráběcích centrech. Říkám především, protože musí jít o stroje s velmi přesným uložením vřeten, a také je potřeba vysoký tlak kapaliny na chlazení. U starých strojů s 5-ti bary to nejde, to pro nás není zrovna ten stroj, kde by se uplatnily nástroje naší koncepce.

To se bavíme o přesnostech. Když se budeme bavit o čase obrábění, tak tam, kde se dřív vystružovalo kolem 25 a někde i 40 sekund, tak takové operace dneska běžně zvládáme i za 1 sekundu. 20 minut obrábění umíme zkrátit na 1 minutu. Ti, kteří naše nástroje znají, už to vědí. Všechno to je výsledek kombinace jak konstrukce moderních nástrojů, tak koncepce obrábění a moderních strojů. Je to o přístupu. Do Opelu jsem jezdil rok, než jsme tam zavedli výrobu. Do Škodovky jsem jezdil postupně 5 let vše ukazovat, zavádět, dělat školení... Takže s tím naším obráběním je ještě spousta takové neviditelné práce. Takové práce, která mě bránila v rozvoji zahraničních aktivit na úrovni, jakou jsme potřebovali. Je to otázka lidí, znalosti jazyků, je to velmi nákladná záležitost a trvá dlouho, než se investice začne vracet na zakázkách.



Ukázka hydraulického komponentu s obrobenými přesnými děrami.

Jenže ta vaše aktivita, kde rok jezdíte do nějaké firmy, předvádíte, pracujete, testujete, to je možná ta cesta, kde můžete porazit i ty největší zahraniční konkurenty.

Ano, naše nástroje a naše technologie je spojená s lidským faktorem. Než někoho naučíte něco nového a než někdo zapomene, jak to dělat po staru a naučí se to dělat po novu, to někdy dlouho trvá. Tenkrát v začátku podnikání jsme netušili, jestli budeme u zákazníka ještě zítra nebo za rok, dnes už víme, že se to vyplatilo. V některých firmách jsme už deset, dvacet let a naše technologie se drží a investice se vyplatila.

Vaše nástroje jsou hodně specializované, jak je to s materiály, které obrábíte? Obrábíte cokoliv?

Naše nástroje jsou vždycky vázané na obráběný materiál, řekl bych přísně vázané na materiál. Stačí malá změna mechanických vlastností a výsledky už jsou jiné. Když řeknu označení např. materiál česká norma 12060 – materiál může být vyžiháný, může být mechanicky upravený, může být zušlechťený, to vše má vliv na výsledek obrábění. Také je obrábění velmi úzce spojené s tím, jestli chladíte řezným olejem nebo emulzí. Najednou je výsledek zase jiný, je to velmi specifické.

Jak vy sami inovujete strojní vybavení a procesy?

Na dílně to je samý „mercedes“ mezi stroji. Máme tady stroje i za 7, 10 milionů. Investovat musíme, máme tady vlastně nejmodernější stroje, které se musí používat na špičkovou výrobu. Pokud chceme vyrábět a dosáhnout konkurenčních výsledků, tak nemůžeme mít stroje horší než konkurent.

Můj sen byl a je mít vlastní výrobní budovu. Rozhodl jsem se ale vyplatit rodinu po panu Maierovi a opět se stát ryze českou firmou. To nebylo zadarmo a proto jsem musel momentálně obětovat svůj sen o budově. Uvažuji s časovým výhledem roku 2020, kdy bych rád komercializoval ve světě výsledky toho, co si tady říkáme o našich produktech a současně s tím si splnit svůj sen.

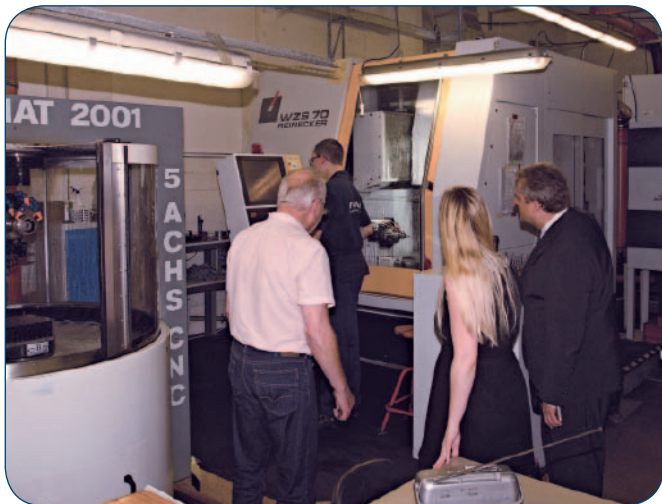


Jeden z moderních strojů společnosti FINAL Tools a. s., vertikální obráběcí centrum DECKEL MAHO 635V při práci.

A skutečně se nějaká investice letos, na kterou jste třeba zvláště hrdý, třeba která vám potom pomohla v té výrobě jestli, co byste nám mohl představit?

Tak hrdý... V posledních letech máme nových strojů za zhruba 30 milionů. Těžko říct, který je pro nás ten nejlepší. Asi je to nejmodernější ostřížka od firmy Reinecker za 6 milionů. Jinak kdybych měl hodnotit úspěchy ve vývoji, na které jsme hrdí, tak máme novou konstrukci nástrojů, kde kombinujeme dva materiály, přičemž je nepájíme, ale lepíme. Nástroj se skládá z ocelové části a řezná část je buď z cermetu nebo z karbidu. Tyto dva materiály se běžně k sobě pájí, my jsme začali používat lepidla. Rozdíl je v tom, že náklady na výrobu jsou výrazně nižší. Takže už „čekáme“ na krizi, která až přijde, tak s tím vyjedeme k zákazníkům, abychom jim ukázali, jak ušetřit náklady. Protože dokud se daří a dokud je všechno v rozkvětu, tak nikdo nechce nic měnit, nikdo nechce ani šetřit, každý chce jenom vyrábět bez nějakých změn. Jak se říká: „Krise pomáhá

těm, kteří se na ni připraví“. Je to takové období, kdy se vyčistí různé věci, které léta nejdou. Možná se bude dařit i nabírat lidi, kteří momentálně nejsou.



Naše redakce při ukázce práce nové univerzální nástrojové ostříčky Reinecker.

To je všeobecný problém...

To je. Nedávno jsem koupil první byt a budu kupovat další byty. Budu hledat kvalifikované pracovníky s tím, že jim umožním bydlení, aspoň na rozjezd, na rok, než si zajistí třeba hypotéku nebo nějaký vlastní byt. V listopadu budeme dávat první inzeráty mimo oblast Brna. Kdybyste o nějakém takovém kvalifikovaném pracovníkovi věděli, můžete ho klidně poslat za mnou. Nabízím krásný byt s kompletním vybavením, takže může okamžitě přijít i s rodinou. Mám představu, že se najde aspoň jeden jediný zapálený kvalifikovaný člověk pro náš obor, kterému bych mohl byt nabídnout.

Navíc uvažujeme přeměnit naše původní sídlo na ubytovnu, kam by se mohlo vejít 15 až 20 lidí. Budeme hledat pracovníky i v zahraničí. Nejraději bych ale našel schopné lidi z České republiky, která byla v historii na vysoké technické úrovni.

Jedna věc je nedostatek lidí a druhá je kvalita. Lidé se nechťejí učit, i když jim nabízím školení. Nějakých 15 pracovníků z dílny chodí na strojírenskou technologii, na matematiku a další předměty. Ale těch, kteří se chtějí učit a posouvat obecně bohužel moc není.

Nemají ambice?

Jsou taková... Jo: „Ano já bych chtěl být technologem a chtěl bych jezdit do toho světa a chtěl bych mít to auto a chtěl bych mít ten repre fond k dispozici...“, to se jim strašně líbí ale, že se pod tím skrývá i určitá znalost, která se musí nabýt a člověk se musí učit třeba 10 let a skutečně na sobě pracovat, tak to mnozí přijmout nechťejí.

Takže vaši firmu tíží nedostatek pracovníků, což je teď problém všude, ale jinak je pro vás rok 2018 úspěšný?

Já nemohu říci, že se nám nedaří, protože vyrábíme a úspěšně prodáváme vysoce sofistikované nástroje s vysokou přidanou hodnotou. Co se týče zakázek, tak některé odmítáme, protože nestačíme reagovat na všechny a máme termíny třeba i tři měsíce. Takže, po této stránce se nám daří. Klidně mohu říci, že „mě peníze stačí a není nutné připravovat nová řešení“. Ale ona taková doba nemusí být na dlouho. To jsou věci, které si lidi neuvědomují. Nabírají si například hypotéky a zadluží se. Teď mají možnost poměrně si vydělat,

ale pak může nastat opačná situace. Já jsem ji zažil, taky jsem musel propustit 10 lidí. Takže, ano, daří se nám dobře, máme nové výrobky, máme úspěchy ve vývoji, ale nedaří se nám získávat zapálené lidi.

Téma nedostatku lidí není aktuální jen teď s nízkou nezaměstnaností. Učňovské obory nelákají už dlouho...

Já bych to opravil, možná, že lidi tady jsou, jsou tady i geny, jsou tady i šikovní lidé, kteří chodí někde kolem mě, ale jen o nás vůbec neví. Já mám ve firmě kvalifikované lidi, nemůžu říkat, že ne, ale potřebuji jich více. Kdybych je tady neměl, tak bych nemohl vystupovat v takových světových firmách jako Danfoss, Bosch, Pöclain, Škoda VW, GM Opel a neměli bychom tam takové výsledky.

Krise v nějaké podobě dříve nebo později přijde. Jestli tomu dobře rozumím, tak Vy se jí až tak nebojíte, protože to chápu tak, že věříte, že přinese nové možnosti a jste na ni připraveni.

Ano, narážíme na to, že některé věci třeba teď nejdou. Například máme vynikající výsledky, hned ale narážíme na to, že druhá strana si najednou uvědomí, že musí něco změnit a to hned nejde. Třeba v Itálii, kde jsme teď vyřešili složitý problém, byla ze začátku taková odezva, že je to bezvadné a že to zavedeme. Ale pak se najednou bere ohled na stávající místní dodavatele, že je jim potřeba dát ještě příležitost. Je tam i strach z chybného technologického rozhodování v minulosti. Abychom toto překonali, musíme hledat kompromis, jak tyto změny zavést postupně. Jeden rok se uspoří milion, druhý rok zase milion, ale ne 3 miliony naráz. To je taková diplomacie. Vidíte kolem sebe, kolik technicky nových věcí existuje a jak těžce se prosazují. Ale nové technologie a nové myšlení u strojů se stejně nakonec prosadí!

Takže vyvíjíte, inovujete, patentujete. Kolik máte v současnosti patentovaných produktů nebo řešení?

Těch patentů máme teď asi třicet. Patentujeme hlavně v Evropě pomocí Evropské přihlášky do zemí jako je Německo, Švýcarsko, Švédsko, Itálie, Francie, Anglie.

A Vaše plány do budoucna...? Co konkrétně plánujete v roce 2019?

Komericializovat ty výrobky, které máme dneska jako speciály pro konkrétní řešení u velkých výrobců. To znamená, máme tady 10 velkých firem, kde dodáváme v objemu kolem 80 milionů a 15 mil. jsou ostatní zakázky pro menší firmy. Prostor pro komercializaci znamená, že ze speciálních nástrojů uděláme nějakou výrobovou řadu, která bude mít svůj katalog a bude mít na internetu technologické ukázky, kde se dovíte ke konkrétnímu nástroji, jak pracuje. To znamená, jaké jsou tam otáčky, jaké jsou tam posuvy, za jaký čas to pracuje, jak to vyjde ekonomicky, kolik ten zákazník může spotřebovat do daného výrobku těchto nástrojů, zkrátka takový technologický portál. To je z mého pohledu komercializace. Když někdo bude vyrábět něco obdobného, tak by zde měl najít řešení a my mu nabídneme nástroj. Třeba nástroje na obrábění hydromotoru, což je takový příklad, který jsem už zmínil.

Hydromotor je možná řešení budoucího vývoje automobilů. Hydraulický nebo vzduchový hybrid auta už existuje, vystavoval ho před lety Peugeot v Ženevě. To je koncept auta, kde na každém kole je hydromotor, a když budete brzdit, tak se bude přenášet energie hybnosti do válce, kde se bude stlačovat olej nebo vzduch a při rozjezdu bude zase píst zpětně roztáčet hydromotory

u každého kola. Auto by mělo mít spotřebu 2 až 3 litry na 100 km ve městě. To je to, čím se chceme teď zabývat. Hydromotor, což je vlastně pomocný motor auta, je jeden z nejsložitějších dílů, a celá jeho funkce je závislá na přesných a hladkých otvorech.



Průřez hlavou spalovacího motoru, který společnost využívá při školení nových zaměstnanců.

Ale na čem pracujeme a kam já osobně jezdím, tak to je Poclain v Itálii, kde zavádíme právě nástroje pro hydraulické komponenty na supermoderním robotizovaném pracovišti, kde žádný z dodavatelů, kteří tam se mnou soutěží, neuspěl. Uspěli jsme jenom my. Na jednu stranu je to strašný závazek, ale na druhou stranu mě to drží při životě! To jsou ty prvotní záležitosti, proč mě tato práce stále naplňuje a baví a když od svých partnerů slyším, že bez našich nástrojů si danou výrobu už neumí představit. Je úplně jasné, že pokud budeme mít technické výsledky, pak přijdou i zakázky. To je pro mě aktuálně nejzajímavější a nejvýznamnější. Je to otázka příchodu Průmyslu 4.0, protože automatizace a robotizace obrábění vyžaduje spoustu nových technologických postupů, nových nástrojů tak, aby vše fungovalo bezobslužně, aby lidé nemuseli stát u strojů. To je to, čím se nyní zabývám. Hledám taková řešení, aby bylo možné vybudovat fabriku, kde bude stát jeden člověk a 50 robotizovaných strojů a vše pojede takřka „samo“... To je moje vize, tak jako jsem ji měl kdysi ve Škodovce před víc jak dvaceti lety. Je to i moje motivace, která mně dodává energii!

**Pane Fialo, děkujeme Vám za rozhovor
a přejeme hodně úspěchů!**

Rozhovor byl publikován v časopise Nástrojárna+ č. 2/2018



Naše redakce při prohlídce výroby s panem Fialou a referentem obchodu a controllingu, panem Ing. Jozefem Šakem.



Broušení nástrojů s břity ze slinutých karbidů a diamantů probíhá na samostatném klimatizovaném pracovišti.



AgieCharmilles DRILL 20 určená k vrtání otvorů v nástrojích ze slinutých karbidů.



Samozřejmou součástí výrobního procesu je i vysoce přesné měření.

PŘESNOST TRADICE SERIOZNOST

FINAL Tools®

Carbide & Diamond Tool - Systems

PŘÍLEŽITOST PRO VÁS

FINAL Tools a. s. je česká strojírenská firma s dlouholetou tradicí. Zabýváme se vývojem, výrobou a prodejem moderních nástrojů pro robotizované obráběcí stroje budoucnosti. Našimi zákazníky jsou významné světové firmy automobilového, leteckého a všeobecného průmyslu.

Rádi mezi sebou přivítáme nové kolegy na pozice:

- brusič, ostříč, frézař, soustružník, páječ;
- obsluha programování CNC brusek, ostříček a obráběcích center;
- technolog, konstruktér, kontrolor, obchodní technik.

*Pracujte ve firmě s vlastním výrobním programem
podpořeným světovými patenty.*

Nebojte se změny! Přijďte si k nám práci nezávazně vyzkoušet. Zajistíme vám po tuto dobu bydlení v moderním bytě 2+kk. Nepůjdete do nejistoty.



*Nejsi-li ty medvěd spící
máš trochu pod čepicí,*

*o strojařinu zájem máš,
tím pádem jsi člověk náš.*

*Nehledáme pekaře,
ale borce strojaře.*

*Stačí mít zájem pouze
a o penízky není nouze.*

*A nemáš-li kde v Brně být,
pronajmem Ti načas byt.*

FINAL Tools a.s.

Vlárská 22, 627 00 Brno

www.finaltools.cz

+420 605 298 216

Ing. Kateřina Valášková

VÝROBA/OBRÁBĚNÍ

UNIKÁTNÍ VYSTRUŽOVACÍ NÁSTROJE

www.mmspektrum.com/111024

Ham-Final, Sauer Danfos

Sauer Danfoss patří k předním světovým výrobcům a dodavatelům hydraulických systémů pro mobilní pracovní stroje. Jedná se o axiální pístové hydrogenerátory, hydromotory, rozvaděče, hydrostatické pohony, servořízení a mnoho dalších příbuzných produktů. Do výrobního závodu na Slovensku v Považskej Bystrici byla průběžně od roku 1995 koncentrována výroba dílů hydromotorů. Zajištění plánovaných objemů výroby vyžadovalo rozsáhlou inovaci procesu výroby.

V rámci inovace procesu výroby bloků válců hydromotorů došlo k velmi komplexním změnám:

- byly nakoupeny a zprovozněny nové obráběcí stroje Grob;
- byly inovovány technologické postupy obrábění včetně aplikace nově vyvinutých nástrojů;
- byly inovovány postupy kontroly a měření včetně pořízení nových měřicích zařízení.

Mezi klíčové oblasti, které zajistily úspěšné zvládnutí procesu výroby bloků válců hydromotorů, patří obrábění velmi přesných pístových děr. Na rozměr, tvar i drsnost povrchu obrobků děr jsou kladeny velmi vysoké požadavky nejen z důvodu správné funkce, ale i z pohledu stoprocentně zaručené smontovatelnosti. To konkrétně vyžaduje vyrábět díry o průměrech 16,1 až 25,9 mm a hloubkách $3 \div 4 \times D$ ve stupni přesnosti IT5-IT6 s drsností povrchu $Ra = 0,25 \mu m$.

Původní technologie

Původní technologie dokončování děr byla postavena na využití dvoubřitých vystružovacích nástrojů se seřizitelnými vyměnitelnými břitovými destičkami z cermetu s PVD povlakem mechanicky upevněnými v ocelovém tělese se třemi napájenými vodícími lištami z PKD. Nastavování polohy řezných destiček se provádělo v toleranci 0,002 mm na speciálním zařízení. Výsledky přesnosti vystružených děr a trvanlivosti břitů výstružníku byly velmi ovlivněny lidským faktorem.

Průměrná trvanlivost břitů výstružníku dosahovala 24 obrobků (tj. cca 10 m vystružené díry). Při produkci 88 000 obrobků to znamená cca 3 600x vyměnit výstružník a nastavit polohu řezných destiček v tělese výstružníku. Seřizování výstružníků, prostoj stroj, výměna nástrojů a odladění prvního obrobku, to vše výrazně ovlivňovalo produktivitu práce. Po vystružování následuje konečná operace válečkování povrchu.



Blok válců hydromotorů, zušlechťená ocel s pevností 1000 MPa

Inovace vystružování děr

Se žádostí o spolupráci na inovaci vystružování děr v tělese hydromotorů byli osloveni přední světoví výrobci nástrojů, jako například Sandvik Coromant, Mapal, Dihart a další. Nejlepší výsledky včetně splnění požadovaných parametrů nakonec přinesla spolupráce s firmou Ham-Final – aplikace jejich nově vyvinutých vystružovacích nástrojů řady MT.

Ham-Final, s. r. o., je německo-česká společnost, kterou založili v roce 1997 Stanislav Fiala se svou firmou Final v Brně a Dipl. Ing. Andreas Maier jako majitel firmy HAM GmbH z Německa, což je tradiční celosvětově zavedený výrobce řezných nástrojů. Ham-Final je v rámci skupiny HAM samostatným ekonomickým subjektem zaměřeným na vývoj, výrobou a prodej nástrojů pro dokončování velmi přesných děr s břity z produktivních řezných materiálů, jako jsou cermety, PKD, CBN. Většina nástrojů nabízených společností Ham-Final je výsledkem vlastního výzkumu a vývoje.

Technické řešení

Firma Ham-Final v roce 2005 nabídla pro vystružování pístových otvorů svou nově vy-

vinutou vystružovací hlavici MT3. Již první výsledky přesahovaly výkony doposud používaných výstružníků. V následujících 5 letech pracovníci Ham-Final a Sauer Danfoss spolupracovali na optimalizaci vystružovací hlavičky MT3, její konstrukce, materiálu břitů, povlaku atd. Garanty projektu byli za Sauer Danfoss manažer týmu Motor Miroslav Martikán a za Ham-Final ředitel společnosti Stanislav Fiala. Konstrukce výstružníku je výrazně odlišná od tradičních výstružníků a je patentově chráněna v sedmi zemích Evropy.

Vystružovací nástroje řady MT3 jsou určeny pro vystružování velmi přesných děr především tam, kde jsou kladeny požadavky na toleranci průměru 0,006–0,012 mm, tvarovou přesnost děr do 0,005 mm a kvalitu povrchu do $Ra 0,5$. Vystružovací nástroj MT3 se skládá z ocelového držáku a vyměnitelné vystružovací hlavičky (viz obr.).

Vystružovací hlavičky je vyrobena z tělesa ze SK, ke kterému jsou připájeny tři řezné břity na jedné polovině řezné části výstružníku a na druhé polovině jsou připájeny dvě vodící lišty. Řezné břity a vodítka lze kombinovat z různých materiálů, např. CBN, Kermika, CVD, PKD aj.

Výsledky

Po dlouhodobém testování a vyhodnocování v podmínkách Sauer Danfoss se prokázalo, že výsledky s nástroji Ham-Final řady MT převyšují 7,5x výsledky původních nástrojů. Nasazením vystružovacích hlavic MT3, úpravou technologie přípravy díry a optimalizací pracovních podmínek obrábění bylo dosaženo:

- vyšší spolehlivosti výrobního procesu (snížení zmetkovitosti);
- vyšší trvanlivosti břitů výstružníku – z povodních 24 ks na 180 ks;
- snížení neproduktivních časů výroby (odstranění seřizování VBD, zvýšení posuvu výjezdu z řezu). Nasazení vystružovacích hlavic MT3 spolu s ostatními novými nástroji a optimalizace procesu přispěly ke zvýšení využití obráběcích center ze 75,3 % v roce 2007 na 85,5 % v roce 2011;
- zvýšení provozní spolehlivosti a životnosti hydromotorů při praktickém zatížení prostřednictvím sledování integrity povrchu obrobků děr.



Garanti projektu: manažer týmu Motor Miroslav Martikán ze Sauer Danfoss a ředitel společnosti Stanislav Fiala za Ham-Final.

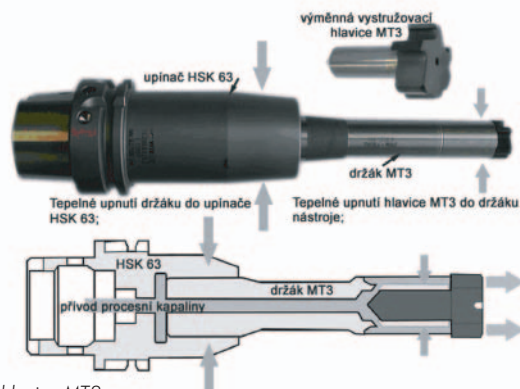
Integrita povrchu jako vyšší úroveň sledování vlastností obrobku

Pojem integrita povrchu popisuje stav a vlastnosti povrchové vrstvy obrobku s ohledem na způsob obrábění (volbu nástroje, pracovních podmínek atd.) a následné užité vlastnosti a životnost výrobku. Především v hydraulických komponentech je v mnoha případech kvalita zhotoveného povrchu díry přímo úměrná užitém vlastnostem výrobku, jako je účinnost, výkon (propustnost), životnost apod.

V povrchové vrstvě materiálu se koncentrují vlivy napětí a zdroje únavových trhlin od provozního zatížení, vliv koroze, účinky tepelného namáhání, chemické vlivy aj. Stav povrchové vrstvy materiálu má zásadní vliv na kluzné vlastnosti třecích ploch, na jejich únosnost, odolnost proti opotřebení atd. Pojem integrita povrchu shrnuje komplexní hodnocení vytvořeného povrchu, například hodnoty drsnosti, povrchové charakteristiky, zbytková napětí, povrchové a podpovrchové vady a další kritéria hodnocení povrchu.

Pečlivým sledováním užité vlastnosti a trvanlivosti výrobku (hydromotorů) se v procesu inovace výroby stala integrita povrchu novým komplexním kritériem kvality obrobků. Rozšířila tak pů-

Vystružovací nástroj a hlavice MT3



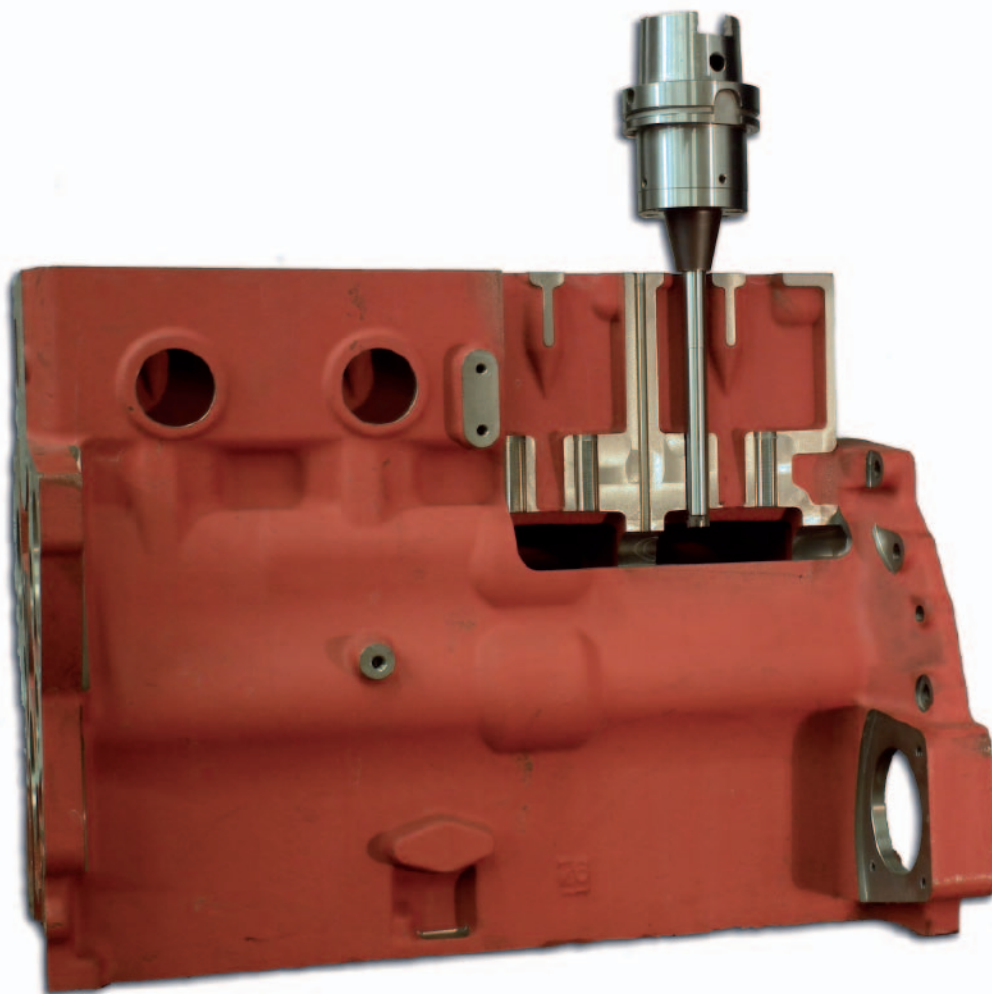
vodně sledované parametry tvarové, rozměrové přesnosti a drsnosti povrchu o další parametry, které zajistí vyšší užitou hodnotu hydromotorů.

Závěr

Dlouhodobá spolupráce pracovníků Sauer Danfoss a Ham-Final při zavádění inovací technologie výroby s využitím nově vyvinutých nástrojů MT3 umožnila dosažení plánované výroby při zajištění vysoké reprodukovatelnosti kvality. Inovovaná technologie s nástroji Ham-Final splňuje komplexní požadavky na integritu povrchu zajišťující lep-

ší užité vlastnosti a životnost hydromotorů. Úspěšná spolupráce obou firem se neomezila jen na obrábění děr bloků válců hydromotorů. Nově vyvinuté a inovované nástroje Ham-Final v současné době nahrazují v inovovaném procesu obrábění 20 původních tradičních nástrojů. Zavedením nástrojů Ham-Final se v letošním roce oproti původní technologii z roku 2005 dosáhne ve firmě Sauer Danfoss úspory cca 9 000 Nh. Uvedené je dokladem, že inovace procesů výroby a výrobků je velmi reálnou cestou ke zvyšování produktivity a snižování nákladů.

ING. KAREL KOUŘIL, PH.D.



PŘESNOST TRADICE SERIOZNOST



FINAL Tools®
Carbide & Diamond Tool - Systems

FINAL Tools a.s.

Vlárská 22, CZ-627 00 Brno

tel.: +420 605 298 214

e-mail: info@finaltools.cz

www.finaltools.cz