

JAPONSKÁ KONSTRUKČNÍ ŠKOLA V EVROPSKÉM POJETÍ

Roman Dvořák
Rozhovor

Na trhu jsou si všichni rovni. Každý prodejce má v daném teritoriu v podstatě stejné podmínky – pomineme-li vliv různých dotačních subvencí. Záleží na jeho schopnostech, jak je dokáže přetavit v kýžený úspěch. Firmy se potýkají s realitou současné Evropy a v této, první, linii je nejdůležitější jejich odolnost, a pokud odolné nejsou, jsou předurčeny k záhubě.

S Markem Hallem, produktovým manažerem společnosti Mazak, jsme hovořili o celém spektru témat – od zásad, které je třeba ctít pro zachování pozice na trhu, přes inovační a konstrukční zásady při tvorbě produktové strategie, zásady japonské konstrukční školy až po přístupy ve vzájemném partnerství, které vedou ke zvýšení efektivity a ziskovosti zákazníků.

www.mmspektrum.com/250107



Foto: archiv M. Halla

Mark Hall

zastává pozici evropského produktového manažera společnosti Mazak.

Do evropského výrobního závodu v anglickém Worcesteru nedaleko Birminghamu nastoupil hned v době jeho zrodu, a to v roce 1987. Tehdy si japonská rodina Yamazaki pro svoji jedinou evropskou výrobní lokaci technologie obrábění záměrně zvolila tento průmyslový region a po desetiletí existence si zde buduje velmi etablované a respektované postavení, s kontinuální výchovou vysoce edukovaných odborníků. A to vše při zásadní součinnosti právě s Markem Hallem, který stojí za většinou zásadních produktových i procesních inovací.

Vytváření odolnosti firmy Mazak vůči ekonomickým výkyvům dle slov Marka Halla tkví primárně v komunikaci s obchodním a aplikačním týmem, který se právě v oné první linii setkává s realitou trhu. Často od zákazníků slyší informace, které se jich bezprostředně týkají, nikoliv však globálně. Zákazník disponuje aktuálním pořadím svých priorit a pořízení

nové technologie nemusí být vždy na čelné pozici. Je pak na prodejci, jaké řešení zákazníkovi navrhne, aby dokázal uspokojit jeho požadavky v kontextu všech jeho aktuálních priorit a plánovaných cílů.

V zákaznickém portfoliu firmy Mazak je mnoho velkých globálních společností typu Boeing. Vedle toho se firma v rámci nutné di-

verzifikace vždy koncentrovala i na menší firmy, a to do 50 zaměstnanců, které postupně získávaly větší podíl. S ohledem na změny vyvolané makroekonomickou a geopolitickou situací mnoho z nich stále prochází náročným obdobím. „Naši zákazníci byli a jsou velmi silní. Musíme být partnery pro jejich další existenci, udržitelnost podnikání, tvorbu jejich zisku,“ řekl mi úvodem našeho setkání Mark Hall k tématu byznys modelu. „Většina konkurenčních firem jedná v době ekonomických problémů primárně s nabídkou slev. To ale od nás naši zákazníci neočekávají. Vědí, že naše technologie a nabízená řešení obsahují mnoho benefitů, která mohou být tahouny na cestě k jejich restartu a opětovnému úspěchu.“

MM: Celosvětově, a v Evropě obzvláště, dosahujete velmi dobrých obchodních úspěchů, a to i přes ekonomické problémy, které po covidu kontinent stále doprovázejí. Stroje Mazak jsou cenově postaveny výše než produkty konkurentů ve vašem segmentu. Jaké důvody sehrají hlavní roli, že se zákazník rozhodne pro vás?

M. Hall: Pokud se díváme na koncepci stroje, cítíme u něho čtyři hlavní zásady. První je výkon. Všechny naše stroje mají výjimečný řezný výkon v poměru k akceptovatelné ceně. V ceníku primárně vidíte vyšší cenu stroje, ale naši zákazníci, kteří tomu opravdu rozumějí, se dívají na skutečné náklady na jeho provoz. A zajímá je, jakou ziskovost může stroj během své životnosti generovat. Pokud provozují stroj, který jim poskytuje výjimečný řezný výkon, budou produktivnější, a díky tomu budou dosahovat vyšších zisků. A to je pro nás klíčový bod.

Další oblastí jsou inovace. Naši zákazníci od nás očekávají, že v tomto směru budeme i nadále lídry. Miluji, když jedu na mezinárodní výstavy typu EMO, ale i na běžné akce, jako je tato zde v Jazlovicích, kde potkávám zákazníky, které znám, a oni za mnou přijdou a řeknou: „Marku, prozrad' nám, na čem teď v Mazaku děláte? Co připravujete do budoucna? Je něco nového v oblasti automatizace a řízení?“ Naši zákazníci od nás očekávají, že budeme inovativní a budeme poskytovat technická řešení, která jim poskytnou skutečně optimální výkon a pomohou jim vyřešit problémy, kterými právě procházejí. Jednou z hlavních zásad Teruyuki Yamazaki, syna zakladatele Yamazaki Mazak, bylo být velmi blízko zákazníkovi, pochopit jeho potřeby, a pak vyvíjet řešení, která požaduje.

Další naší zásadou je vyvíjet stroje s nízkými provozními náklady. Je to skutečná cena, kterou za stroj zaplatíte po celou dobu jeho životnosti. Nikoli cena vstupní, ale ta, kterou zaplatíte v průběhu jeho provozu. Potřebujete tedy stroj, který je dobře navržen, podává výjimečný výkon, má vysokou spolehlivost, nízké náklady na servis a údržbu a nízkou energetickou náročnost. A to je jedna z věcí, na které v Mazaku cílíme a jsme hrdí, že to zvládáme ke spokojenosti trhu. Mnoho našich zákazníků říká, že

když přijde čas stroj prodat, má stále relativně vysokou zůstatkovou hodnotu.

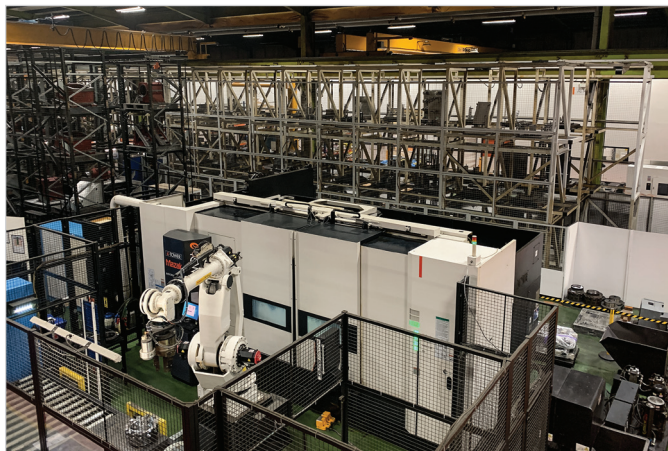
A je tu ještě čtvrtý aspekt. Jak víte, již jsme spolu o tom hovořili při vaší poslední návštěvě u nás ve Worcesteru, hodně pracujeme na tom, abychom byli šetrní k životnímu prostředí. Stanovili jsme si cíl, že do roku 2030 budou mít naše stroje čtyřikrát vyšší ekologickou účinnost a snížíme naši uhlíkovou stopu o polovinu ve srovnání se stroji vyrobenými v roce 2010. A k tomu jsme vyvinuli normy a aktivně to sledujeme. To jsou tedy klíčové směry, které jsme si vytyčili v rámci naší produktové strategie.

rábíme pohybovou osu na kluzném vedení, dáváme garanci její dvojnásobně vyšší přesnosti, než stanovuje příslušná ISO norma, a nové stroje NEO jsou dokonce třikrát přesnější než ISO. A často se stává, že přesnost, které dosáhneme, je ještě vyšší. Úspěch tkví v zásadách konstrukce a montáže, a samozřejmě v kvalitních komponentech, často z naší produkce, kterými stroje osazujeme.

Například u rotační osy používáme broušený kuličkový šroub, který je vybroušen s přesností třídy C3. Někteří jiní výrobci obráběcích strojů používají šrouby v nižší třídě C5, a pak se to

lou inteligenci k zajištění tepelného štítu nad strojem, automaticky kompenzuje změny teploty. Chceme se jí blíže věnovat letos na veletrhu EMO v Hannoveru. Schopnost učení stroje v kombinaci s časoprostorovým modelováním se tak využívá ke zvýšení stability procesu při změnách teploty, což dále zvyšuje přesnost stroje.

Projevy dilatace lze zmírnit dobrým konstrukčním návrhem. Můžeme mít symetrickou konstrukci, ale blíže můžeme použít sofistikované softwary a instalovat teplotní čidla na různých místech stroje, stejně tak do vněj-



Ideální způsob ověření kvality nasazení strojů při plném zatížení je jejich instalace ve vlastní výrobě. Jednak je to feedback zkušeností z provozu pro další produktový rozvoj, a dále samozřejmě i důkaz pro návštěvníky, že není lepší cesty než právě vlastní strojní vybavení. Pokračující investice mají za cíl zvýšit podíl Mazaku jak na anglickém, tak i evropském trhu. Současná strategie cílí na nové výrobní sektory s novými produkty, zejména s pětiosým obráběcím centrem CV5-500, které bylo ve Worcesteru navrženo a vyrobeno speciálně pro evropské zákazníky. (Foto: R. Dvořák)

MM: Čtyřikrát vyšší ekologická účinnost do pěti let, to je velmi ambiciózní plán. Dovolte mi, abych se vrátil ještě ke konstrukci strojů Mazak. Principem japonské konstrukční školy je, aby stroje byly po mechanické stránce, pochopitelně, co nejkvalitnější, ale zároveň i co nejjednodušší. Nespolehat se na další a další prediktivní senzory a čidla, ale jít do podstaty konstrukce.

M. Hall: Samozřejmě naše stroje mají mnoho senzorů, které přizpůsobují chod stroje celé řadě vlivů, jež na něj působí. Ale stále věříme, že nejlepší je postavit stroj mechanicky co nejlépe. A tím vlastně začínáme. Převážná většina našich strojů je standardně vyráběna bez lineární zpětné vazby. V rámci našeho průzkumu obráběcích strojů, které se dodávají na evropský trh, jsme zjistili, že na 95 % z nich je s přímým odměřováním pohybových os, a z toho pak vychází celá řada různých způsobů, jak výrobci obráběcí stroj stavějí. A my jsme hrdi na to, že dodáváme vysoce kvalitní stroje, které jsou postaveny s inherentní přesností. Takže postupy, které provádíme při sestavování stroje, mu skutečně dodávají přesnost a dlouhou životnost. Také komponenty, které používáme, ve velké míře pocházejí z našeho vývoje a výroby. Například když vy-

snaží korigovat použitím uzavřeného systému. My v konstrukci strojů používáme předepjatý kuličkový šroub s maticí, abychom eliminovali veškeré pohyby a síly působící na stroj. Sníží se tím úroveň tahu na ložiska, ale také se tím, že se předepne, odstraní některé účinky tepelných dilatací. Takže stroj, který dodáváme, má díky své konstrukci vyšší přesnost, než je standardem v dané kategorii.

MM: Stroj se však neprovozuje v ideálních podmínkách, a proto zmíněná konstrukce a způsob výroby nemohou být lékem na vše, co na něj působí. Například v průběhu dne se mění klimatické podmínky, za kterých stroj pracuje. Je třeba je predikovat, a následně chování stroje korigovat. Využíváte k tomu třeba nástroje umělé inteligence?

M. Hall: Ano, je to přesně tak, jak říkáte. Zde, ve střední Evropě, bývají chladnější rána a mnohem teplejší odpoledne. A tak u kovových konstrukcí dochází k efektu, který známe z materiálového inženýrství. Jeden metr železa se při zvýšení teploty o jeden stupeň prodlouží o 11 μm . Vyvinuli jsme funkci umělé inteligence, kterou jsme integrovali do řídicího systému Mazatrol Smooth CNC. Nazvali jsme ji AI Thermal Shield, a ta právě využívá umě-

šího okolí. Stroj vše snímá, a jak v průběhu dne dochází k teplotním výkyvům, automaticky se tomu přizpůsobuje. Je schopen se připravit na okamžik, kdy dojde k očekávané změně teploty. A také, pokud disponujeme externími daty z měření, mohou být do stroje naimportovány jako součást funkce umělé inteligence.

MM: Pravidelně se účastním výstav obráběcích strojů v Pekingu a Šanghaji a v posledních 10 letech zde vidím velký progres čínských výrobců, a to co se týče konstrukce strojů, deklarovaných parametrů, ale i designu. Jak se díváte na tyto výrobce? Jak ovlivňují váš tržní podíl na čínském trhu, který je pro vás z hlediska objemu prodeje velmi podstatný?

M. Hall: Mám obrovský respekt ke každému výrobcu obráběcích strojů. A v posledních letech skutečně dochází k velmi silnému nárůstu úrovně a rozvoje Číny v oblasti obráběcích strojů. Máme zde své dvě výrobní lokace, v Jin-Čchuanu a v Dalianu, a zde vyrobené stroje dodáváme primárně na čínský trh, ale některé i vyvážíme. Bedlivě sledujeme, jak zdejší etablované výrobce, tak i začínající firmy, a v žádném případě si nemůžeme dovolit je podceňovat. Došlo zde k několika akvizicím světových firem, zejména německých výrobců, a čímž

inženýři pokračují v tom, co předchozí generace vystavěly. Čínští výrobci jdou podobnou cestou jako Mazak a další japonští výrobci. Být v co největším objemu komponent, ze kterých stroj staví, soběstační. To je jediná správná cesta pro dosažení kýženého inovačního potenciálu. Celá řada světových výrobců komponenty nakupuje od dodavatelů. Nepodílejí se na jejich vývoji, jsou odkázáni na know-how druhých.

MM: Pokud se nemýlím, vyvíjíte a vyrábíte si vlastní kuličkové šrouby pro celý svět pouze na jednom místě, a to konkrétně ve výrobním závodě Minokamo na ostrově Honšú. Kuličkový šroub a vřeteno je krví a srdcem pro každý obráběcí stroj.

M. Hall: Ano, opravdu, jedna z klíčových kompetencí výrobce obráběcích strojů je vyvíjet a vyrábět kuličkové šrouby, vřetena, a nelze opomenout ani systémy řízení stroje. Vraťme se ale k mechanickým částem stroje, tedy kuličkovým šroubům a maticím. Pokud do zdejší výroby přijdete, nevypadá to zde tak sofistikovaně, ale když vám začnou vysvětlovat složitý proces výroby, sílí ve vás již tak obrovský respekt, který jste k umu japonských inženýrů měli. Trvalo jim desítky let, než tento proces vyvinuli a dovedli k opravdové dokonalosti. Na námi upravených broušicích strojích dosahujeme vyšších přesností, než na které byly původně konstruovány. A dále, naše šrouby jsou tužší, jelikož jejich průměr je o něco větší, než jaký se běžně v této třídě nabízí. A těchto pár milimetrů navíc, které získáme na průměru, zásadně zvyšuje jejich tuhost. Rozdíl mezi šroubem o průměru 32 milimetrů a 36 milimetrů je 60 % tuhosti navíc. Mnoho našich kuličkových šroubů vyrábíme také s průchozím otvorem, aby mohl cirkulovat chladicí olej, který udržuje tepelnou stabilitu a dlouhou životnost celé sestavy.

Je pochopitelné, že i přes dokonalé zvládnutí celého složitého procesu musíme ještě doladit konečnou přesnost stroje. Po montáži prochází každý stroj závěrečnou kontrolou, při níž

Historie výroby obráběcích strojů Mazak na evropském kontinentě se datuje do roku 1987. Po desetiletí zde v průmyslovém regionu Birmingham rodina Yamazaki se svým týmem buduje etablovanou společnost, dnes již druhé generace. Z tehdejších 60 zaměstnanců s roční produkcí 360 strojů vzrostl tento závod na současných 800 lidí, kteří se spolupodílejí na roční produkci 1 000 strojů. Polovina všech prodaných strojů Mazak v Evropě pochází právě z tohoto anglického závodu. Ve Worcesteru se vyrábějí soustružnická centra série Quick Turn, dále pak v Anglii zkonstruovaná vertikální tříosá obráběcí centra řady VCE, VCN a VTC a pětiosá centra CV5. Brány anglického výrobního závodu dále opouštějí tříosá a pětiosá velká centra VTC Performance Line velikosti 800.

se měří přesnost kuličkového šroubu pomocí laserové interferometrie a automaticky se kompenzují chyby stoupání pomocí řídicích parametrů. A to samé platí i v rámci servisu stroje, kdy umísťujeme nový šroub s maticí, o jejichž parametrech víme absolutně vše.

Podobné kompetence máme u nás v Anglii ve Worcesteru, kde jsme docílili silné vertikální integrace – od vývoje přes výrobu až po montáž. Vyrábíme zde v průměru na 270 dílů a komponent pro každý stroj, který vyjde z naší britské továrny. Začínáme od srdce stroje, jak jste řekl, tedy od vřetena. Přivezeme výkovek, který nahrubo opracujeme, obvykle na multifunkčním stroji, protože má nejen soustružnické prvky, ale i vrtané otvory, frézované drážky a podobně. Následně se podrobí tepelnému zpracování. Když se vrátí, použijeme tvrdé soustružení s minimálním přídavkem, a poté jde na broušení. Jsme zodpovědní za celý tento výrobní proces. To znamená, že můžeme vyvinout, a následně vyrobit naše vřetena přesně pro požadovaný výkon stroje. Jsme kompletně zodpovědní za kvalitu výroby. V současné době existuje mnoho výrobců obráběcích strojů, kteří si osvojili nákup vřeten od různých společností a nijak neparticipují na jejich výrobě, natož na vývoji. Kdybychom v Mazaku šli touto cestou, vzdali bychom se jedné z našich klíčových kompetencí. A jak již bylo řečeno, považujeme vřeteno za srdce stroje. Je to podobné, jako kdyby si prémiová automobilka nevyráběla své motory.

A moje úvodní tvrzení, že jsme vertikálně integrováni, je opravdu velmi důležité. Definuje

to stroj, který vyrábíme. A také to znamená, že můžeme našim zákazníkům zaručit takovou úroveň kvality, které podle mého názoru můžeme dosáhnout pouze tím, že to děláme sami. A pro naše zákazníky platí, že během životnosti svého stroje mohou získat nové originální vřeteno Mazak, jež samozřejmě s ohledem na to, o čem jsem hovořil, doporučujeme namísto repase. Víme, že v jednotlivých zemích existuje mnoho firem, které se zabývají repasí vřeten. To s sebou však přináší rizika, kterých jsou u námi vyrobených originálních dílů ušetřeni.

MM: Do pořízení nového stroje zřídka promlouvá i operátor. A pokud se jedná o vícestrojovou obsluhu nebo pendlování při obsluze strojů, upřednostňuje stroje se shodným systémem řízení. Neřeší výhody, o kterých jsme zde hovořili. Pro něj je jednotný systém ovládání na prvním místě.

M. Hall: Ano, některým zákazníkům to při pořízení prvního stroje Mazak může připadat jako prvotní nevýhoda, protože se musí přizpůsobit jinému stylu ovládání, ale zároveň i jako nová výzva. My totiž nabízíme řídicí systém, který přes 40 let vyvíjíme společně s odborníky v Mitsubishi. Máme zde vlastní lidi, kteří jej neustále zdokonalují v souladu s konceptem našich strojů a požadavků, které známe od zákazníků. Opět se vracím k benefitům dosahovaných tím, že dodáváme náš stroj s detailní znalostí komponent, které jsme si sami vyvíjeli a vyrobili. Známe všechno zcela z paměti. To je úplně něco jiného, než když díly nakoupíte, a pak je sestavíte dohromady jako Lego. Bezesporu to takto může fungovat a funguje, ale nikdy nemáte potřebné detailní informace o dodané komponentě, jako když si většinu z nich vyrobíte, když je vyvíjíte po velmi dlouhou dobu, je v nich vtištěna vaše DNA. A zákazníci to vnímají.

Právě jsme dokončili poměrně rozsáhlý průzkum trhu a jedna z otázek, kterou jsme položili, zněla, jak obtížné nebo snadné je pro vás jako pro zákazníka přejít na nový operační systém. A dostali jsme odpověď, že pro 52 % respondentů to není velký problém, pokud s novým systémem obdrží nástroj, který jim skutečně pomůže ve výrobě. Tedy více než polovina je zcela otevřená přijmout nového poskytovatele, který jim poskytne dobré řešení. A to je pro nás velmi dobrá zpráva, jelikož třetina našeho prodeje v průměru pochází od nových zákazníků.



Společnost Mazak má aktuálně 11 výrobních závodů po celém světě, z nichž pět je v Japonsku, dále jsou výrobní provozy v USA, Anglii, Singapuru, Indii a dva v Číně. V japonském výrobním závodě Minokamo v prefektuře Gifu, nacházející se na ostrově Honšú, se kompletně navrhují, vyvíjejí a vyrábějí kuličkové šrouby a matice pro všechny výrobní závody po celém světě. Trvalo jim zde desítky let, než celý proces vyvinuli a dovedli k opravdové dokonalosti. Kuličkové šrouby Made in Mazak jsou tužší, než se běžně v této třídě nabízí, a to díky většímu průměru. Rozdíl mezi šroubem o průměru 32 mm a 36 mm je 60 % tuhosti navíc. (Zdroj: Mazak)

MM: Po covidu došlo k zásadní změně struktury poptávek u menších firem, jejichž podíl posilujete ve vašem portfoliu. Tyto firmy nadále vyrábějí pro své odběratele široké spektrum dílů, ale již v zásadě menších sériích. Logicky tak vyžadují minimalizaci prostroje při přechodu na jiný výrobek. To je voda na váš mlýn, že?

M. Hall: Ano. Jednou z našich hnacích sil vždy bylo zkrátit nevýrobní prostroje. Mnoho lidí mluví o automatizaci, digitalizaci, Průmyslu 4.0, a dokonce v Itálii již začínají mluvit o Průmyslu 5.0. Skutečně jsme svědky toho, že se ve strojírenství vyrobilo mnoho módních slov, ale nejsem si jistý, zda jsou to z hlediska potřebného vývoje vždy ta správná slova. Já si myslím, že řešení je ukryto jinde. Pracujeme ve spotřebitelské společnosti, kde jsou trhy řízené 24 hodinami, kde si manažeři dodavatelských řetězců, manažeři výrobních lůhů a manažeři kvality kladou stále stejnou otázku. „Jak mohu zvýšit své zisky?“ Ale nyní musejí pracovat s kratším životním cyklem výrobku, jak jste nastínil v otázce. Musíme na trh dodávat produkty mnohem častěji, a proto je třeba zkracovat inovační cykly.

Takže to vidíme jako klíčovou hnací sílu do budoucna, která se skládá z celé řady složek. Jak mohu dosáhnout udržitelnosti? Jak mohu



Společná fotografie Marka Halla, Petra Šimáčka a Romana Dvořáka pochází z akce nazvané UK Day pořádané na konci roku 2024 v jažlovickém Technologickém centru, jejímž smyslem bylo upozornit právě na anglický výrobní závod ve Worcesteru.

lépe řídit globální dodavatelský řetězec? Jak mohu mít větší přehled o výrobním procesu? Jak mohu zlepšit produktivitu své pracovní síly? A to je v současné době, kdy z průmyslu mizí kvalifikovaní pracovníci a kdy se stále více kom-

ponentů stává sofistikovanějšími, velmi náročné. V Mazaku jsme se proto ve vývoji zaměřili na snazší programování, rychlejší ustavení obrobku a další inovace reagující na výzvy, kterým aktuálně čelíme.

MM: A jakými nástroji mohou firmy v dnešní době dosáhnout maximální efektivity a ziskovosti?

M. Hall: Právě kombinací výše uvedeného. To jsou skutečné hnací síly, které stojí za snahou o automatizaci a digitalizaci. Když se obecně podíváme na automatizaci, vidíme robota, který uživatel nebo integrátor přidal k výrobnímu stroji. Ale my víme, že automatizace je o něčem jiném. Pouhé nasazení robota na stroj totiž znamená, že přesuneme úzké místo z jednoho bodu výrobního procesu do druhého. Může to ale být o plánování výroby, manipulaci s polotovary a obrobenými díly, skutečnosti, že ušetřený čas z bezobslužného procesu můžeme například věnovat péči o chladicí kapalinu či třískové hospodářství. Máme tak přehled o kvalitě vyráběných dílů. Pokud se totiž chystáme od stroje vzdálit, musíme mít jistotu nulové zmetkovitosti. A o tom to vše je.

MM: Děkuji za rozhovor. ■