

Podpora výroby díky 3D digitálním technologiím

Čeští výrobci jsou stále více konfrontováni s celosvětovou konkurencí, která sráží výrobní ceny na minimum. Na trhu panuje převis nabídky levných výrobních kapacit, nákupy moderních technologií jsou dostupné stále většímu počtu firem, ceny vstupních surovin jsou již zhruba stejné. Mzdové náklady a výdaje za energie nás však již začínají řadit k těm dražším zemím, a tak není divu, že se přidaná hodnota výroby začíná pomalu vytrácet. Ne všem, a ne stejným tempem.

Stále jsou na trhu firmy, které přidanou hodnotu své produkce zvyšují. Obecně tento trend rozděluje firmy na ty, které vyrábí „ve mzdě a na zakázku“ a na firmy, které mají „vlastní produkt“, přičemž produktem nerozumíme jen samotný hotový výrobek určený pro konečného spotřebitele, ale jakoukoliv věc či službu, která má hodnotu pro další firmy a uživatele. Tyto firmy nejsou v subdodavatelském řetězci pouhými dodavateli, ale důležitými články, které se spolupodílí na konečném výsledku. Dá se tedy zjednodušeně říci, že právě těmito firmám zisk neklesá. Typickým příkladem je situace v automobilovém či leteckém průmyslu, kdy to jsou právě dodavatelé a jejich subdodavatelé, kteří od výrobců aut přebírají odpovědnost za celý vývoj řady komponentů automobilů. Nyní je to subdodavatel, který automobilce nabízí například řadu světel, zámků, elektroniky a podobně, a automobilka si v rámci všeobecného zadání a trendů obrazně řečeno „jen vybírá“. Takový subdodavatel má vlastní vývoj a řadu dodavatelů, které drží nad vodou právě znalost a kompetence, a který je tak automobilce partnerem. Teprve na konci řetězu je pak logicky výrobní podnik, který zjednodušeně řečeno dostane výkres a vše vyrobí v požadovaném termínu a kvalitě.

Dnešní moderní, zrychlená doba je extrémně náročná na produkt, a to nejen na jeho funkci a kvalitu, ale také na hodnotu jako je design apod. Doba inovací se zkracuje na minimum a výrobek, který se na trhu neprosadí, je rychle nahrazen následující modelovou řadou. Ve firmách, které s těmito trendy chtějí udržet krok, tak sílí tlak na tu fázi produkce, která předchází vlastní sériové výrobě. Sem patří zejména konstrukce, prototypová výroba, zkušebnictví a design. Nástrojů, které umožňují rychlejší a přesnější nasazení myšlenek do praxe v podobě designérských či funkčních modelů, je na trhu celá řada, od CAD/CAM systémů přes Rapid Prototyping (3D tiskárny, 3D výrobní systémy), 3D modelování, 3D digitalizaci a podobně. Teprve zvládnutím přípravné fáze se výroba stává komplexní, firmy se proto musí naučit tyto nástroje používat a ovládat. Ideální je stav, kdy výrobní podnik všechny výše uvedené technologie nakoupí a vyškolí si vlastní personál. To však zdaleka není možné u všech firem na trhu. Některé firmy neumí svou vlastní reálnou produkcí zajistit návratnost těchto investic a např. i silné výrobní firmy vlastním nákupem tohoto zařízení řeší jen část problému, neboť vývoj je v této oblasti velice intenzivní a obsluhu je třeba neustále zdokonalovat a školit. Často není ani v silách největších průmyslových podniků obsáhnout celou složitost problematiky a je lepší kooperovat se specializovanou firmou.

Jednou z mála firem, která se na českém trhu zabývá podporou výroby díky 3D digitálním technologiím, je společnost MCAE Systems, která zjednodušeně řečeno výše uvedené technologie prodává, aplikuje, provádí permanentní vzdělávací a školicí proces, a také nabízí své kapacity v rámci služeb, vývoje a subdodávek.

Měli jsme možnost tuto ryze českou společnost navštívit a blíže se seznámit s její činností. Po celou dobu návštěvy nám byl průvodcem ředitel společnosti a jeden ze tří majitelů firmy, Ing. Miloslav Drápela. Společnost MCAE Systems (Mechanical Computer Aided Engineering) byla založena v roce 1995 a dlouhodobě patří k předním dodavatelům 3D digitálních technologií do českých a slovenských firem. Je partnerem všude tam, kde je potřeba vyvíjet, konstruovat, tvořit, testovat a vyrábět. Veškeré technologie nabízí také jako služby. MCAE Systems sídlí v moderní budově v Kuřimi u Brna. Mezi hlavní činnosti společnosti můžeme zařadit: Rapid Prototyping, 3D digitalizaci a měření a CAD/CAM.

▪ Rapid Prototyping

Rapid Prototyping si můžeme představit jako soubor technologií pro rychlou výrobu dílů a prototypů pomocí 3D tisku. Tyto prototypy neslouží pouze k představě o vzhledu (designérské návrhy), ale hlavně k zasazení plnohodnotného dílu do stroje pro jeho odzkoušení či ověření při zatížení apod. Virtuální 3D model dílu či součásti (v STL datech) je nejdříve zpracován v softwaru, který automaticky vytvoří řezy, podpory a dráhy tiskové hlavy, a poté je „odeslán“ do 3D tiskárny. Fyzický finální 3D model vzniká nanášením vrstev roztaveného materiálu (ABS plast) přes tryskovou hlavu na podložku. Společnost MCAE Systems nabízí 3D tiskárny Dimension, které dokážou rychle vyrábět přesné, pevné a rozměrově stabilní modely na základě 3D CAD modelů. Celý proces práce 3D tiskárny je zcela automatický, bez nutnosti obsluhy. Počítačový CAD model se jednoduše pošle na 3D tisk přímo z pracovní stanice designéra, konstruktéra, projektanta nebo architekta.

Vyšší nadstavbou 3D tiskáren jsou 3D výrobní systémy FORTUS od společnosti Stratasys. Tato zařízení mají velký stavební prostor a vysoký výkon při stavbě dílů. FORTUS zpracovává vysoce kvalitní materiály a využívá nejmodernější hardwarové i softwarové řešení. Nabízí progresivní sofistikovanou technologii, velký pracovní prostor a maximální průchodnost systému s ohledem na navazující technologie. Díly zhotovené těmito výrobními zařízeními jsou výrazně pevnější a stabilnější než díly zhotovené technologií 3D tiskáren a zajišťují tak dobré mechanické vlastnosti, přesnost a trvanlivost všech zhotovovaných dílů.



3D výrobní systémy

Mezi další možné technologie přesné a rychlé výroby plastových prototypových dílů patří vakuové licí systémy společnosti MK Technology, využívající technologie vakuového lití do silikonových forem. Výhodou je značná úspora času a peněz ve srovnání s klasickou výrobou kovových forem.

Thermoforming (vakuové tváření předehřáté plastové fólie) je jedním z běžně používaných výrobních procesů nacházejících uplatnění v mnoha oblastech, jako je obalový průmysl, automobilový průmysl a design. Plastová fólie (různé tloušťky) se předehřeje na požadovanou teplotu tváření. Do předehřáté fólie se zaformuje (vytlačí) model požadovaného tvaru. Působením vakua dojde k dokonalému přilnutí předehřáté plastové fólie a vylisování i těch nejjemnějších detailů.

▪ 3D digitalizace a měření

Firma MCAE Systems nabízí jedny z nejmodernějších 3D skenerů na trhu – mobilní bezdotykové (optické) 3D skenery firmy GOM. Mezi hlavní výhody těchto skenerů patří jejich využití pro měření jak malých dílů (od několika málo centimetrů), tak velkých dílů (např. raznice na lisování nářadí). Vysoká výkonnost, velké rozlišení a široká flexibilita měřících objemů umožňují přesnou a efektivní kontrolu kvality výroby (Quality Control) a ukládání optimalizovaných dat z konstrukčních aplikací, například skenování poškozených tvarových vložek a celých sestav lisovacích nástrojů a vstříkovacích forem.



Mobilní bezdotykový (optický) 3D skener

Nejširším využitím je měření reálných objektů (prototypů, vyráběných dílů, forem a nástrojů) a jejich následné srovnání s teoretickým modelem (CAD). V praktické ukázce jsme měli možnost sledovat 3D měření skenerem ATOS Triple Scan. Tato zcela nově vyvinutá generace mobilních 3D skenerů (a letošní novinka) je založena na jedinečných technologiích, používá všechny úhly pohledu stereo kamerového systému



3D optický skener ATOS Triple Scan s revolučním modrým světlem (MSV 2011, Brno)

a funguje tedy jako 3 senzory v jednom. Nová je i technologie projekce vzoru na objekt. Díky tomu skener umožňuje snadnější, rychlejší a spolehlivější měření a výrazně snižuje počet jednotlivých záběrů. ATOS Triple Scan používá modré světlo generované LED diodami, které se vyznačují extrémně dlouhou životností, minimálním zahříváním a nízkými nároky na údržbu. Modré světlo umožňuje přesné měření téměř nezávislé na světelných podmínkách prostředí. ATOS Triple Scan je osazen čipy s vyšším rozlišením než předchozí generace skenerů. Tím se zvýšila přesnost měření malých detailů a rychlost měření tvarově složitých dílů. Výrazného vylepšení se dosáhlo také v oblasti měření lesklých povrchů. Kamery, projektor a celá elektronika je chráněna speciálně vyvinutým karbonovým krytem a celý systém je tak vhodný pro použití v náročném průmyslovém prostředí.

Ve firmě jsme měli také možnost zhlédnout bezkontaktní měřicí systém ARAMIS firmy GOM pro měření reálných 3D deformací. Výsledkem těchto měření je barevná mapa rozložení deformací na objektu zatěžovaném buď staticky nebo dynamicky.



Aramis – bezkontaktní měřicí systém firmy GOM

▪ CAD/CAM pro oblast obrábění

CAD/CAM Tebis, dodávaný společností MCAE Systems je vynikající komplexní CAD/CAM software s modulární strukturou. Modelování, Reverse Engineering a zpracování polygonálních dat poskytuje uživatelům efektivní a výkonný nástroj pro všechny oblasti konstrukčních činností. Poskytuje účinnou podporu pro moduly NC programování. Tebis je na trh dodáván především s velkými obráběcími centry. Má v sobě zabudovaný simulátor Virtual Machine – propojení

stroje a programu do jednoho prostředí od fáze přípravy až po finální výrobní operace. K největším českým zákazníkům tohoto systému patří ŠKODA AUTO – divize nářadovna a design, kde na tomto zařízení frézují lisovací nástroje. Dále např. firma Benteler, která používá Tebis pro laserové řezání v sériové produkci automobilových komponentů nebo firma SVOS, která využívá možnosti reverzního inženýrství



Nástrojařská frézka

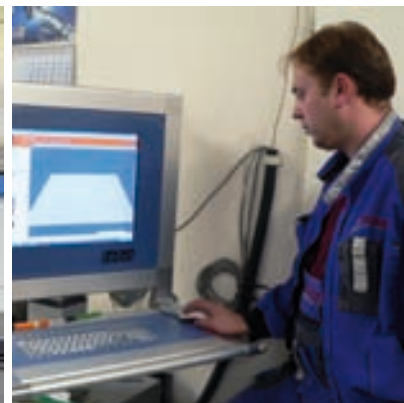
v Tebisu při výrobě speciálních nástaveb a úprav automobilů. Pro aplikaci těchto technologií je nutné spojení s praxí, proto v sídle MCAE Systems najdeme i vlastní pracoviště s nástrojařskou frézou STROJTOS Lipník se systémem Heidenhein. Od Ing. Drápely jsme se dozvěděli, že se tato obráběcí dílna bude rozšiřovat o moderní obráběcí centrum společnosti DMG.



Ukázka pětiosého souvislého obrábění na stroji DMU 65 monoBLOCK v software Tebis (MSV 2011, Nitra)

▪ Robotizovaná pracoviště pro obrábění

V nabídce společnosti MCAE Systems je i dodávka komplexních robotizovaných pracovišť pro obrábění. Při prohlídce výrobní částí haly jsme si prohlédli šestiosý robot Kuka, který tvoří základ tohoto pracoviště a je vybaven vřetenem s možností upínání celé řady nástrojů. Pracoviště je vybaveno operačním systémem, který komunikuje se softwarem Tebis. Velmi zjednodušeně můžeme říci, že podstatou je zadání dat do softwaru Tebis, ten si data přepočítá do „jazyka“ robota, který pak následně pracuje. Tento typ robotizovaných pracovišť má řadu výhod, jednou z hlavních předností je možnost obrábět a měřit „na jedno upnutí“. Výměnnou hlavu s vřetenem je možné velmi rychle zaměnit za výměnnou hlavu s měřicím systémem včetně uzavření systému všech provozních kapalin. Stroj tak může měřit opracovanou součástku již během procesu opracování bez manipulace s obrobkem. Dalšími výhodami jsou jednoduchost, časová úspora, velký operační rozsah robota při minimální zastavěné ploše a nízká pořizovací cena. Obráběcí pracoviště robota je vhodné do malosériové a prototypové výroby, na frézování, vrtání, vyvrtávání celé řady materiálů, jakými jsou kompozity, plasty, polyuretany, polystyrén a dřevo. Tyto díly nevyžadují vysokou přesnost, kterou nabízejí obráběcí stroje. V praxi se tato zařízení používají i na automatizované měření plechových dílů.



Robotizované pracoviště pro obrábění a programování robotizovaného pracoviště

Při návštěvě firmy MCAE Systems jsme také viděli možnosti propojení všech výše uvedených technologií. Systém Tebis například umí načíst změřená data z optického skeneru, která převádí do 3D a následně je vyfrézuje. Prototypový model tak získá jiný rozměr dle zadaného poměru nebo je vyroben z kvalitativně jiného materiálu.

▪ Školící činnost

Další nezanedbatelnou aktivitou firmy MCAE Systems jsou školení a semináře, které společnost pravidelně pořádá. Vedle technické podpory produktů, jako je průběžné celoroční proškolení nových softwarových verzí či obsluha zařízení, jsou semináře zaměřené na novinky a prezentace jednotlivých 3D digitálních technologií.

To, co dělá ze společnosti MCAE Systems jednoho z lídrů na trhu s 3D digitálními technologiemi v oblasti podpory výroby, je především široký záběr a orientace v těchto technologiích a hluboká znalost problematiky. Ve společnosti nyní pracuje více než dvacet techniků a specialistů, z nichž někteří mají zkušenosti s 3D digitálními technologiemi již od jejich počátků v roce 1985. Nespornou výhodou širokého portfolia firmy je také schopnost propojovat jednotlivé technologie a řešení navzájem s cílem komplexního vyřešení technického zadání. To, co však v konečném důsledku rozhoduje o tom, zda firma na trhu obstojí, je její sepjetí s praxí. Teprve úspěšná řešení praktických problémů posouvají hodnotu firmy na trhu. Důkazem, že se to pracovníkům v MCAE Systems daří, je bohatý seznam referenčních řešení, a to především u firem, které patří ke špičkám na trhu a podnikají v těch nejnáročnějších oborech, jakými je například automobilový průmysl – ŠKODA AUTO, Robert Bosch, MBtech Bohemia, Hella, Visteon-Autopal, letectví – Evector, či strojírenství – Škoda Power či Siemens Industrial Turbomachinery. Při osobní návštěvě sídla firmy jsme se také přesvědčili, že technologie dodávané společností MCAE Systems nacházejí široké uplatnění i v netechnických oborech a profesích, například ve výtvarném umění, restaurátorství, uměleckém designu apod. Řada uměleckých děl rozmístěná v celém areálu firmy a přilehlém pozemku je toho nepřehlédnutelným důkazem.

Právě těm výrobním průmyslovým firmám, pro které je technický vývoj a neustálá inovace každodenní realitou, je společnost MCAE Systems připravena nabídnout své zkušenosti a partnerství

Ivana Nedbalová, Jiří Klusáček – redakce
za použití materiálů společnosti MCAE Systems, Kuřim
www.mcae.cz