

Na zkušenou do PLM praxe

Petr Fořt

Provázání výuky a praxe ve všech nejen technických oborech má své opodstatnění. Oboustranná výměna zkušeností a know-how poskytuje příjemné konfrontační prostředí pro optimalizaci procesů výuky a využívané metodiky. V době letošních prázdnin jsme přivítali nabídku proniknout pod pokličku technických projektů řešených s využitím PLM technologií ve společnosti EBNER. Firma poskytla několika našim absolventům a studentům příjemné pracovní prostředí pro realizaci prázdninové praxe, u většiny před nástupem na vysokou školu s technickým zaměřením. Se společností EBNER spolupracuje VOŠ a SPŠ ve Žďáru nad Sázavou v oblasti popularizace technického vzdělávání.

V rámci těchto aktivit, do kterých je zapojena více jak třicítka dalších firem a podniků, je realizována celá řada zajímavých odborných akcí. Tento postup se ukazuje jako jeden z mála dlouhodobě účinných v oblasti získávání budoucích technických talentů nejen pro oblast vývoje a výroby. Škola má v této oblasti vytvořenou s firmami dlouhodobou strategii realizace vzájemné spolupráce, která se individuálně přizpůsobuje podle možností a typu produkce. Jako jedna z nejúčinnějších strategií se pak ukazuje promítnutí konkrétních zkušeností z praxe přímo do výuky, případně poskytnutí krátkodobých a dlouhodobých praxí studentům školy. Tato spolupráce je často realizována až na úroveň vyučujících odborných předmětů a předmětových komisí.

O společnosti EBNER

Firma EBNER se více jak 60 let zabývá výrobou strojních zařízení pro hutní a těžký průmysl. Jedná se převážně o výrobu průmyslových pecí určených pro tepelné zpracování železných a neželezných kovů. V tomto oboru patří firma EBNER na pomyslný technologický a inovační vrchol. Mateřská společnost EBNER-Industrieofenbau GmbH sídlí v rakouském městě Leonding nedaleko Lince a spolu s ostatními pobočkami v USA, Číně, Indii a v České republice zaměstnává přes tisíc odborníků z různých strojírenských i nestrojirenských

oborů. Hlavní devizy firmy spočívají v tradici, flexibilitě a trendu řešení jednotlivých technologií přímo na míru a ve spolehlivých servisních službách. Současné využití pecí se dělí na tepelné zpracování ocelí, hliníku a barevných kovů.

Pobočka firmy EBNER ve Žďáru nad Sázavou je součástí technického úseku společnosti a jako taková slouží výhradně ke zpracování technické dokumentace, převážně potom dokumentace výrobní. Konstrukční kancelář firmy EBNER ve Žďáru nad Sázavou se zabývá vývojem a konstrukcí strojních zařízení určených pro tepelné zpracování materiálu – primárně železných a neželezných kovů. Od engineeringu produktu až k jeho výrobě a uvedení do provozu nabízí firma služby s vysokými firemními standardy pro kvalitu a bezpečnost. Kancelář firmy je tržně orientovaná se spektrem služeb pro specifická zadání zákazníků. Jako rakouský rodinný podnik klade firma EBNER velký důraz na kvalitu veškerých služeb, zejména bezpečnost a spolehlivost. Pro dosažení optimálních výsledků se firma snaží poskytnout zaměstnancům příjemné pracovní prostředí a moderní prostředky pro komunikaci a spolupráci s klienty z celého světa.

Od prvních projektů k praxi

Výuka na naší škole probíhá dlouhodobě s využitím PLM technologií úzce provázaných na



Produkce společnosti EBNER je postavena na zařízeních pro zpracování materiálů, rovnací linka.



Pracovní konzultace ve velmi příjemném prostředí, Miroslav Novotný, Milan Hladík a Ing. Petr Klimeš

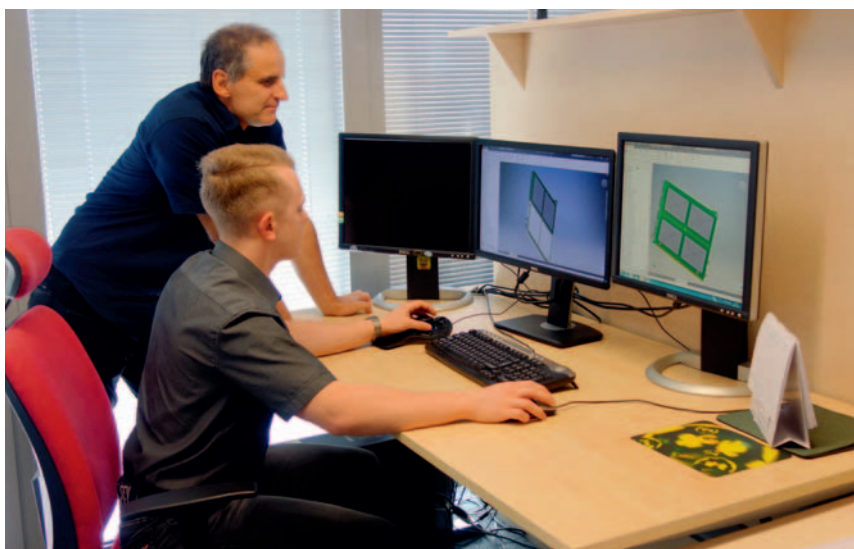
teoretickou přípravu jednotlivých odborných předmětů. Aktuálně je v oborech strojírenství mnoho let využíváno multilicenčních softwarových řešení od společnosti Autodesk a Siemens. Několik posledních let je výuka na škole směřována do oblasti projektové výuky s možností realizace i rozsáhlejších studentských projektů. Jejich hlavním cílem je především rozvoj teoretických a praktických dovedností budoucích techniků s ohledem na individuální přístup k širokému spektru problematiky techniky a technologií. Ve výuce jsou témata projektů rozšiřována v závislosti na probíraných odborných tématech. Pomyslným vrcholem jsou závěrečné projekty, případně maturitní práce realizované buď ve fázi předvýrobních etap v podobě digitálního prototypu, nebo v podobě finální realizace a výroby.

Pro oblast projektových aktivit ve výuce je velmi důležité jejich sblížení se skutečnou produkční praxí. Jak předvýrobní, tak výrobní fáze je podpořena řadou specifických postupů a realizace produkce výrobku probíhá na úrovni mezinárodní spolupráce. V této oblasti je využíváno

rozsáhlého portfolia partnerských firem, které poskytují škole velmi příjemné konfrontační prostředí a praktické zkušenosti. Stejně jako oblast vývoje softwarových nástrojů může být postupně aktualizována i vlastní náplň výuky v souladu s rozvojem novinek a zkušeností.

Začátky práce v oblasti tvorby 2D dokumentace

V době digitálních 3D prototypů má výkresová dokumentace svou nezastupitelnou úlohu jak ve výuce, tak v praxi. Správně zvládnutá výrobní dokumentace se neobejde bez existence plnohodnotné výkresové dokumentace. Další variantou je zpracování kontrolních výkresů v případě, že je v rámci produkce využito zdrojových 2D nebo 3D dat například pro realizaci celků výrobních zařízení. Pro začínající konstruktéry je často tato oblast práce na projektu dominantní. Systematicky pronikají do tajů tvorby firemní dokumentace s vysokým podílem interních standardů a metodik, které jsou optimalizovány pro konkrétní typ produkce. Jiný přístup ke 2D



Role se po letech studia prohodily, Jiří Chmelík a Ing. Petr Fořt při konzultaci podkladů pro náš článek.

dokumentaci je volen v projektech určených pro globální produkci, jiný pro silně interní výrobu svázanou s využitím vysoce specializovaných výrobních postupů. V globální výkresové dokumentaci se navíc často objevuje kombinace typů kótování a jazykových verzí.

Tvorba výkresové dokumentace z 3D modelů řešených vývojovým týmem je oblíbeným startem práce na projektu pro každého začátečníka. Lze se tak průběžně seznamovat s vývojovým procesem a postupně získávat jistotu v řešených oblastech projektu. Navíc v této fázi ještě nehrozí kritické ovlivnění vývojového procesu, které je primárně vázáno na kvalitu 3D dat digitálního prototypu.

Modelování 3D součástí a sestav složitých celků

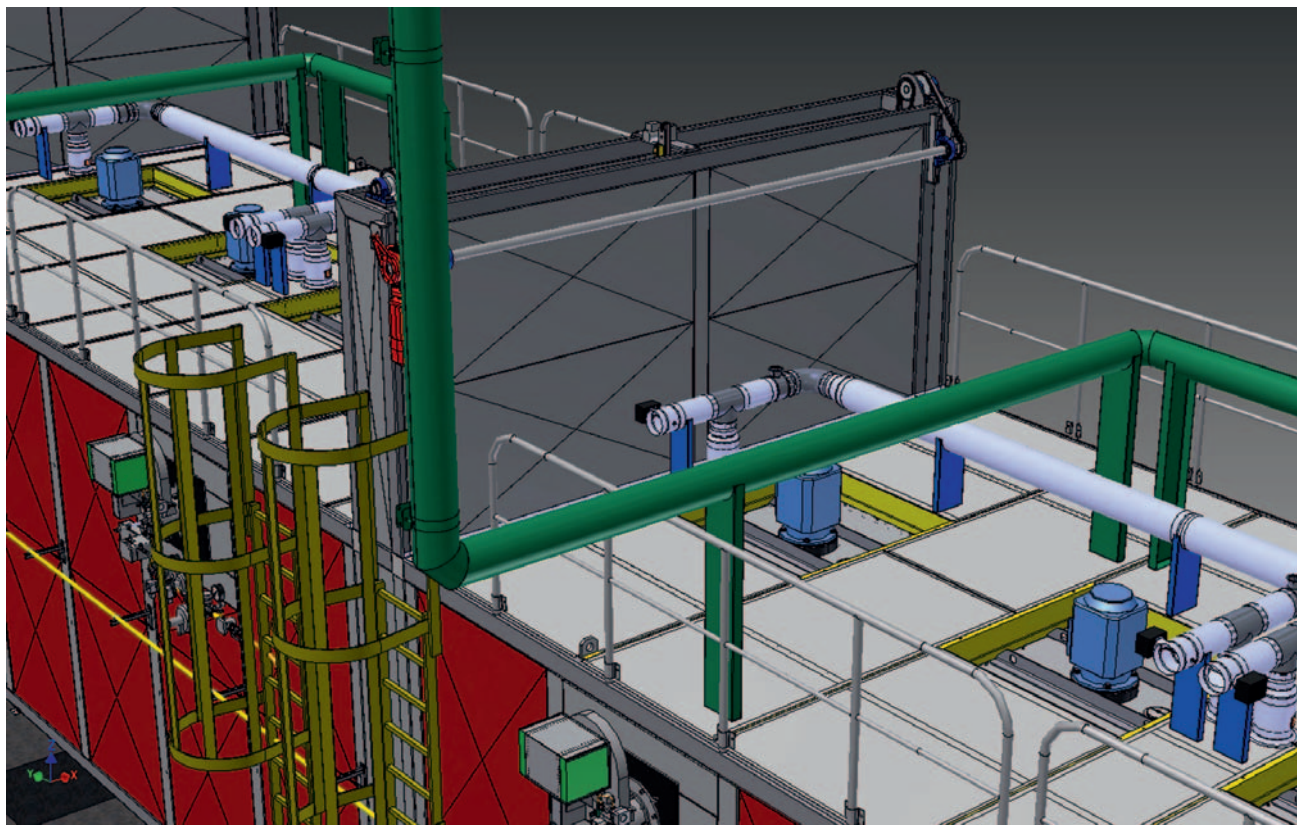
Zásadní fází předvýrobních etap je samozřejmě tvorba vlastního 3D prototypu. Jedná se o etapu návrhu, která má zásadní vazby na přesnost a proveditelnost výrobku jako takového. Vazby 3D geometrie na výrobní CAM software, 3D tisk, případně výpočty a analýzy ovlivňují následující výrobu jako celek. 3D prototyp musí být perfektní, pokud možno bez chyb a nutnosti vytvářet další zbytečné revize. V oblasti tvorby 3D modelů je stěžejním základem správné zmapování metodiky tvorby 3D modelů. Topologie geometrických a konstrukčních prvků výrazně ovlivňuje proveditelnost změn a jejich efektivitu. Z tohoto důvodu je běžným začátkem práce na projektu ovládnutí interních zvyklostí a předpisů pro 3D modelování.

Individuální částí tvorby modelu, která je obsahově odlišná od malých projektů ve výuce, je rozsáhlá databáze popisných atributů a vlastností návrhových částí výrobku, jeho podsestav a sestav. Ty mají zásadní vazby na správu dokumentace v PDM, potažmo PLM systémech. Díky těmto popisům je možné nejen udržovat celkový přehled nad projektem, ale také efektivně řídit práci na jeho tvorbě jako takové.

Ve spektru vývojových a konstrukčních činností pak přichází na řadu jedna z metodicky a logisticky nejsložitějších fází, kterou je skládání jednotlivých součástí do podsestav a sestav. Jak nově vytvořené díly, tak dodavatelská řešení a normalizované součásti do sebe musí precizně zapadat s cílem přesného popisu kompletního konstrukčního řešení. V této fázi jsou často realizovány kontrolní výkresy pro ověření správných pozic jednotlivých součástí.

Výpočty a analýzy digitálních prototypů

Vznik digitálního 3D prototypu je doprovázen širokým spektrem postupů usnadňujících návrhový proces. Ať se již jedná o využití CAE nástrojů pro rychlý návrh normalizovaných součástí, nebo



Sestavy jsou řešeny jako vysoce komplexní zařízení.

o kinematické simulace. Za jednu z nejcennějších oblastí zkušeností získávaných v průběhu praxe u začínajících techniků lze pokládat praktické nasazení FEM výpočtů. Jedná se o oblast využití digitálního prototypu, která je velmi specifická z hlediska nasazení a je vysoce vázána na praktické zkušenosti s řešením konkrétních úloh. FEM nástroje na rozdíl od jiných běžně využívaných digitálních nástrojů v technické praxi pracují s vysokou mírou neurčitosti problému, kdy je možné případně vznikající chyby eliminovat pouze s využitím dlouhodobých zkušeností v definici okrajových podmínek úloh. Právě nahlédnutí

pod pomyslnou pokličku vývojových výpočtů lze považovat za velmi cennou zkušenost.

Zkušenosti s řízením projektu

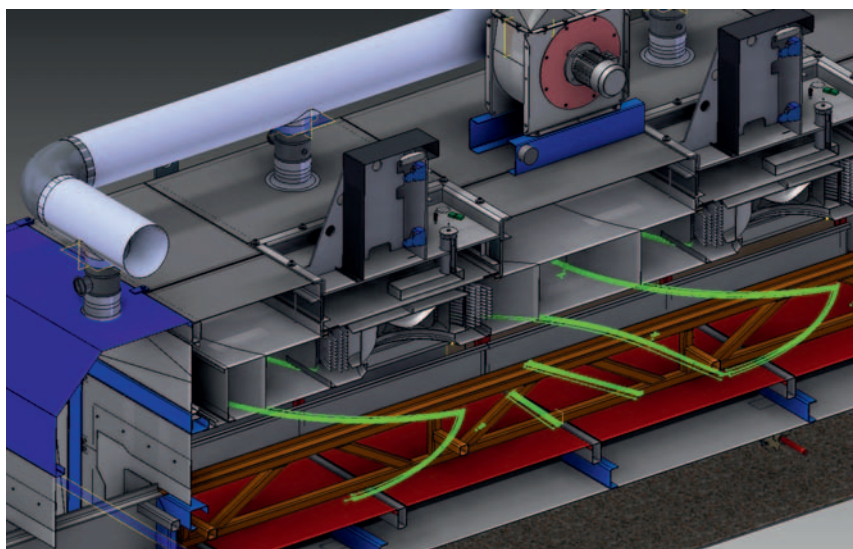
Důležitou oblastí, se kterou se začínající mladí vývojáři seznamují ve většině firem s globálním působením, je prostředí nástrojů pro zajištění a podporu týmové spolupráce na projektech. Na rozdíl od školního prostředí, ve kterém lze rozsáhlý vývojový tým simulovat pouze velmi obtížně, je realita vývojového pracoviště dnes již téměř tradičně svázána s nasazením elektronických systémů pro správu projektových dat.

Jedině tak je možné vývoj výrobků s nadnárodní realizací efektivně řídit a sledovat průběh realizovaných činností.

Spojení PDM a potažmo PLM nástrojů do jednoho tvůrčího celku podporujícího kreativní práci výrazně usnadňuje kontrolu vznikajících revizí součástí s vazbou na jejich snadnou aktualizaci, případně záměnu v případě aktuálně nedostupného dílu. Komunikace na úrovni vývoje a realizace projektu má úzké vazby na zajištění plošné servisní podpory ve fázi užití výrobku zákazníky nacházejícími se prakticky po celém světě. V této oblasti je jistě v budoucnu velmi zajímavý směr rozvoje cvičného nasazení a užití informačních PDM systémů také v prostředí výukových projektů.

Cenné zkušenosti

Pokud pohlédneme na společně realizované akce školy a technických firem, lze je považovat za oboustranně přínosné. Získané zkušenosti lze systematicky promítat do výuky a získat navíc cennou přidanou hodnotu odborné výuky, která je přímo svázána s jejím praktickým nasazením. Rodiče a studenti navíc získávají zcela přesný pohled na možnosti budoucího uplatnění v širokém spektru odborné problematiky a firmy mohou oslovit své budoucí mladé kolegy. Závěrem bychom chtěli poděkovat společnosti EBNER za podporu vzniku tohoto článku a našim bývalým nebo stávajícím studentům za poskytnuté informace. ■



Simulace proudění plynů u produkčního zařízení