


AXIOM TECH s.r.o. – dodavatel komplexního CAX/PLM řešení a služeb

Vážení čtenáři, v předkládaném zpravodaji se tradičně můžete seznámit se zajímavými implementacemi PLM/CAX řešení. Článek o nasazení PLM systému Teamcenter v Continental Barum bude jistě zajímavé čtení.



Právě za ochotu podělit se o tyto cenné zkušenosti patří naše poděkování nejen pracovníkům společnosti Continental Barum, ale všem našim zákazníkům, kteří také pravidelně přispívají do našeho zpravodaje poznatky, které jsou vždy velmi inspirativní a nejlépe objasňují jednotlivé fáze implementací a jejich dopady. Komplexní řešení sebou často přináší vysoké nároky na spolupráci implementátora a uživatele, nutnost poctivé detailní analýzy, časový tlak a pro uživatele i dočasný diskomfort. Největší odměnou pak pro obě strany bývá nejen ekonomicky spokojený management, ale i uživatelé, kteří by se nechtěli vrátit ke starému řešení.

Dnes se také hodně mluví o nástupu 4. průmyslové revoluce. Tato směřování k inteligentní továrně jsou spojena s plnou digitalizací všech informací, s maximální orientací na přání zákazníka a propojením na internet. Propojování informací obecně je opět příležitostí se zamyslet nad jednotným prostředím umožňujícím bezprostřední, ale kontrolovaný přístup k datům a jejich správě. Náměty, jak systém pro správu dat více zapojit do těchto trendů, Vám nabízíme v několika dalších článcích.

Velmi vzrušujícím tématem je oblast programování průmyslových robotů. Aplikace Siemens PLM Software nabízí návrh, simulaci, optimalizaci, analýzu a programování automatizovaných výrobních linek. Toto téma bude také jednou z našich hlavních inspirací na letošním strojírenském veletrhu v Brně. Budeme se těšit na setkání s Vámi v pavilonu P.

Příjemné čtení Vám přeje

Milan Tůma

Nasazení PLM systému Teamcenter řeší ve společnosti Continental Barum s.r.o. kompletnost technického popisu zakázky pro archivaci a vyhledávání

Rozhovor s klíčovým uživatelem systému PLM Teamcenter, panem Tomášem DURČÁKEM, o průběhu implementace, produkčního nasazení a vizech v divizi výroby forem.

AXIOM TECH/

Prosím, mohl byste našim čtenářům ve zkratce představit společnost Continental Barum?

VÝROBA FOREM BARUM/

Barum je se svou 70letou historií výroby pneumatik součástí koncernu Continental od roku

1993 pod názvem Continental Barum s.r.o. Dnes je největší výrobní jednotkou osobních pneumatik v Evropě. **Divize Výroba forem** se stejně dlouhou historií výroby, se specializuje na výrobu forem pro osobní automobily a motocykly. Je jedinou výrobou svého druhu v koncernu. Divize má 270 zaměstnanců.

AT/ Jaké důvody vedly k výběru a následné implementaci PLM systému Teamcenter ve vaší společnosti?

VFB/ Nejsilnějším argumentem je nasazení koncernového standardu Continental. Dalšími důvody jsou řešení podporující archivaci technické dokumentace a sjednocení některých úloh do jedné aplikace.

AT/ Kolik dnes máte aktivních licencí PLM systému a jaký počet ze stávajících uživatelů se aktivně podílelo na implementaci?

VFB/ Používáme 40 licencí. S implementací nám výrazně pomohl dodavatel a z naší strany byli klíčoví tři lidé.

AT/ Zatížila vás implementace natolik, že byste pocítili pokles výroby nebo výpadky v technických odděleních?

VFB/ Nikoli. Nasazení proběhlo zásluhou našich pracovníků

Dokončení na str. 3



PŘEDSTAVUJEME

ROBE lighting s.r.o.
ROBE


V našem zpravodaji Vám pravidelně přinášíme rozhovory s našimi zákazníky, díky nimž si můžete udělat obrázek o tom, jak se v různých firmách vypořádávají s klasickými i specifickými problémy pomocí nástrojů společnosti Siemens. Ani tentokrát tomu nebude jinak.

V tomto čísle nám poskytli rozhovor pan Ing. Jaroslav Kukuliš, výpočtář ze společnosti ROBE lighting s.r.o., takže řeč bude především o výpočtech a oblasti CAE obecně.

Mohl byste nám říci něco málo o historii Vaší společnosti a nastínit, čím se zabývá?

Robe Lighting s.r.o. je česká společnost založená roku 1994 v Rožnově pod Radhoštěm, která vyvíjí a vyrábí inovativní, vysoce kvalitní

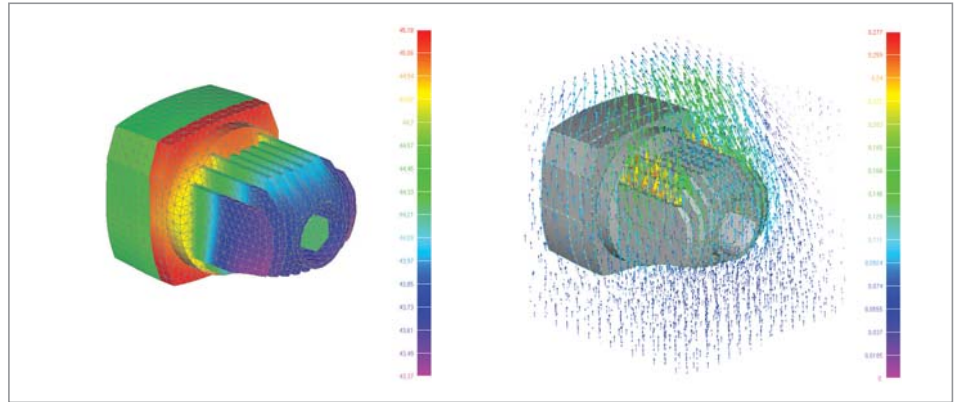
svítidla pro zábavní průmysl a architektonická svítidla Anolis. Díky spolupráci celosvětového obchodního týmu, specialistů vývoje, flexibilní a precizní výroby a servisní sítě, zažívá společnost velmi dynamický rozvoj. Svítidla Robe nalezneme na hudebních pódíích, v koncertních halách, televizních studiích i v hudebních klubech po celém světě. Jsou exportována distribuční sítí do více než devadesáti zemí na pěti kontinentech. Architektonická svítidla Anolis nalezneme taktéž v mnoha významných světových metropolích.

Jaká je Vaše konkrétní role v ROBE lighting s. r. o? Popsal byste ve zkratce čtenářům, co je hlavní náplní Vaší práce?

Mojí specializací jsou výpočtové simulace chlazení svítidel, která využívají Led světelné zdroje a spolupráce s konstruktéry na návrzích chladičů pro LED svítidla. Cílem je optimalizace chladičích ploch s ohledem na použité světelné zdroje, design svítidla, technologii výroby chladiče a uvažované provozní podmínky svítidla.

Z OBSAHU

- 4/ První z řady tutoriálů vás seznámí s možnostmi a výhodami **plánování projektů v systému PLM**.
- 6/ Zautomatizovaná tvorba a správa technologických postupů zvýší efektivitu Vaší výroby. **PLM Teamcenter jde cestou inovací a v duchu průmyslové revoluce** a nabízí nástroje pro rozvoj Vaší firmy.
- 7/ Dozvíte se, jak můžete využívat výpočty, které jsou zahrnuty přímo v **licencích NX Mach**.
- 8/ V rámci naší nabízeného komplexního řešení **DIGITÁLNÍ TOVÁRNA – TECNOMATIX** existují tři nezávislé aplikace určené k programování a simulaci průmyslových robotů: **Robcad, Process Simulate Robotics a RobotExpert**.
- 11/ **Nasazení VERICUTu** v aplikačním oddělení Tajmac-ZPS, a.s.
- 11/ Znalost spotřeby času je základem pro plánování, odměňování, tvorbu cen. Podrobný pohled na **problematiku technologického normování**.
- 12/ Vlastní výroba skrývá mnoho nákladů, které nemusí být vůbec vynaloženy, nebo vynaloženy jinak a lépe. Naleznete je pomocí **Plant Simulation**.
- 13/ **Image to Implant** – rychlý a efektivní nástroj pro tvorbu individualizovaného kloubního implantátu i s operačním plánem.
- 13/ Společnost Aircraft Industries, a.s. z Kunovic používá **VERICUT při modernizaci svých letadel**.
- 14/ **CAx systém NX v současné verzi 9** se zaměřuje na zvýšení produktivity nárůstu výkonu při **tvorbě 3D i 2D geometrie...**
- 16/ Představení nové, sedmé verze komplexního hybridního **CAD software Solid Edge se Synchronní technologií** od společnosti SIEMENS PLM Software.
- 19/ **Mechatronic Concept Designer** – simulace reálného fyzikálního modelu stroje od jeho koncepčního návrhu až po produkční verzi stroje.
- 20/ Rozhovor s odborným konzultantem na téma **plnění požadavků norem především v konstrukci a vývoji**.



Výpočtové simulace tepla a proudění umožňují efektivní „virtuální testování“ 3D modelu již ve fázi jeho návrhu. Součástí mé práce je i měření fyzických prototypů, poskytující zpětnou vazbu pro kontrolu a zpřesnění výsledků simulací.

Jaké SW nástroje využíváte při práci?

Svítidla jsou konstruována v programu Solid Edge, pro výpočtové simulace je využíván FEMAP. **Kdy jste se seznámili s produkty Siemens, a proč jste se rozhodli právě pro FEMAP?**

Software Solid Edge je konstruktéry využíván od roku 1999. Při výběru simulačního nástroje byl kladen důraz na vzájemnou spolupráci konstruktérního a simulačního programu, proto byl vybrán právě FEMAP.

Jak dlouho se v ROBE lighting s. r. o zabýváte výpočtovými simulacemi?

Do ROBE lighting s. r. o jsem nastoupil před dvěma lety na nově vytvořenou pozici Thermal Management. Zde jsem navázal na své zkušenosti s LED svítidly a výměníky tepla a začal se učit výpočtové simulace ve FEMAP ve spolupráci s panem Tomášem Havlíčkem, který se jimi v AXIOM TECH s.r.o. zabývá. Současně jsem měl možnost ověřovat si přesnost výsledků výpočtů na vyrobených prototypech a začít se spoluprací na tvorbě modelu chladiče s konstruktéry.

Jak se s danou problematikou vypořádávali před Vaším příchodem do společnosti?



Zvládli ji díky zkušenostem, fyzickému testování a citu vývojových specialistů s potřebnou praxí.

Jak náročný byl přechod na jiný styl návrhu Vašich výrobků?

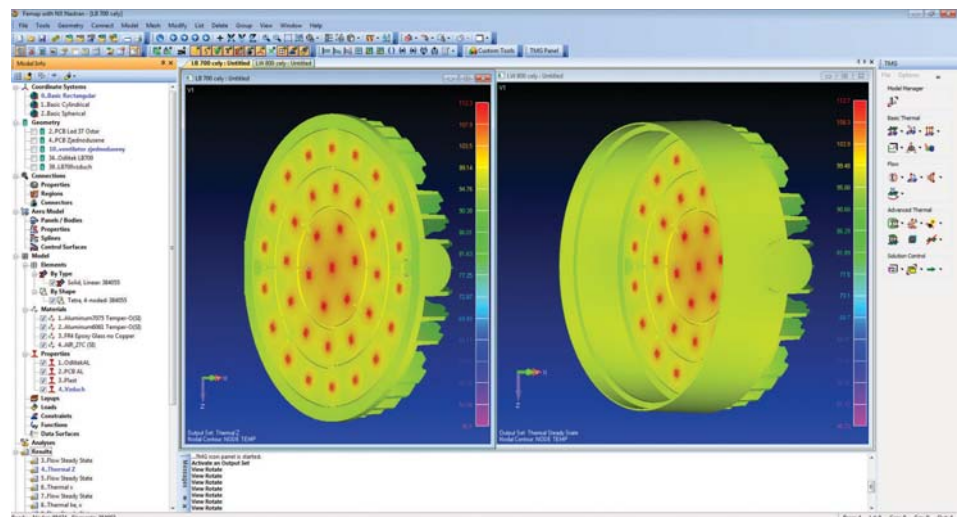
Jednalo se spíše o postupné zapojení simulací do probíhajících návrhů, potvrzení předpokladů ze simulací na změřených fyzických prototypech a vyzkoušení celkové užitečnosti výpočtů ve fázi konstrukčního návrhu.

Co Vám tedy přineslo využití nástroje FEMAP a výpočtů obecně?

Využitelnost simulací je velká. Jejich přínosem je jednak větší přehled o všech možnostech ve fázi návrhu, omezení zkoušek na fyzických prototypech a tím úspora nákladů a času na jejich výrobu a testování. Správné dimenzování chladiče vede k efektivnímu využití materiálu a zajištění vhodných provozních podmínek pro dlouhou životnost LED světelných zdrojů.

Kombinace výpočtů teploty a proudění umožňuje optimalizaci chladičích ploch a její přizpůsobení pro aktivní nebo pasivní chlazení, aerodynamickou optimalizaci tvaru a orientace chladičích žebër. V případě pasivního chlazení určení optimální plochy chladičích žebër, v případě aktivního chlazení navíc návrh potřebného výkonu ventilátoru, nebo naopak přizpůsobení velikosti chladičích ploch pro konkrétní ventilátor (limitovaný například požadovanou minimální hlučností).

Můžete vyjádřit, jaký dopad mělo přímé zařazení simulací do procesu návrhu a vývoje Vašich výrobků?



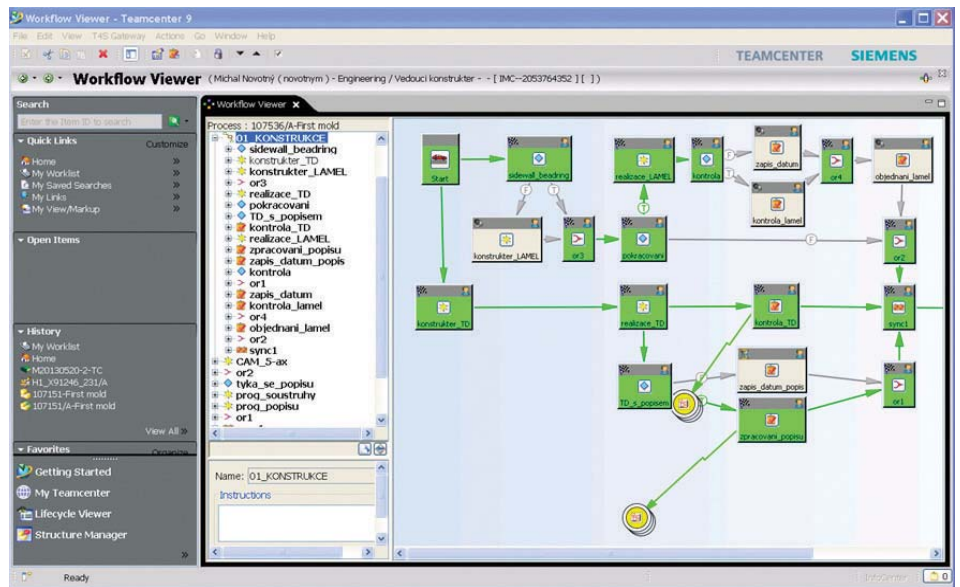
Velkým přínosem simulací je možnost ověřit si teplotní chování nových návrhů, úprav stávající konstrukce, nebo změny provozních podmínek LED svítidel. Se vzrůstajícím počtem případových studií, u kterých byla možnost ověřit si výsledek simulace na měřeném prototypu, se dá na výsledky více spolehnout a na jejich základě rozhodnout, zda svítidlo vyhoví požadovaným teplotním limitům.

V ideálním případě výpočtové simulace umožní učinit rozhodnutí o objednání výroby chladičů bez potřeby výroby a měření fyzického prototypu, což vede ke zkrácení času na fyzické testování a případnou změnu nebo výrobu nového prototypu. Odladění a testování „virtuálních prototypů“ proběhne již ve fázi 3D modelu pomocí simulací a následně se zadá výroba optimalizovaného finálního řešení.

Jaké jsou plány dalšího vývoje vašich výrobků do budoucna?

Budeme i nadále vyvíjet špičková inovativní česká svítidla pro celý svět, s pomocí moderních výpočtových simulací o to efektivněji.

Děkujeme tímto za rozhovor a přejeme společnosti ROBE lighting s.r.o. mnoho dalších úspěšných návrhů svítidel s pomocí nástrojů Solid Edge a FEMAP.



Dokončení ze str. 1

za plného provozu a bez problému stojícího za povšimnutí.

AT/ Téměř v každém případě, kdy je implementován nový systém do společnosti, je nutno řešit informační historii a následně importování dat. Jakým způsobem jste se s tímto úkolem vypořádali vy?

VFB/ Záleží na typu a stáří společnosti a způsobu implementace. V našem případě se jedná o implementaci nového archivačního software, který nahrazuje starý. Samozřejmě naše snaha je v co nejbližší budoucnosti za rozumných finančních prostředků používat jen jeden elektronický archiv technické dokumentace s kompletem převedené dokumentace a její identifikace z původních aplikací.

AT/ Systémy, které jste se rozhodli zachovat, musely začít komunikovat s PLM. Povedlo se vše propojit podle vašich představ?

VFB/ Ano, lokální aplikace monitoru stavu dokumentace a její identifikace v souvislosti s monitorováním výroby, se bez vazby na technický archiv prostě neobejde. Propojení s celofiremním informačním systémem SAP ještě není hotové, od této vazby očekáváme zefektivnění práce konstruktéra.

AT/ Ve kterých odděleních je nyní PLM systém Teamcenter aktivně využíván?

VFB/ Teamcenter je základem ukládání a sdílení technické dokumentace v naší konstrukci, dále je aktivně používán v oddělení plánování a v oddělení technické přípravy výroby.

AT/ Máte také oddělení, kde je PLM systém Teamcenter využíván pasivně?

VFB/ Samozřejmě čtenáři jsou pracovníci nákupu, výroby, kvality a CAM. Posledně dvě jmenovaná pracoviště budou v blízké budoucnosti své dokumenty také archivovat v definované struktuře Teamcenter.

AT/ Případové studie velkých společností, které implementovaly PLM systém, vyjmenovávají jeho mnohé přínosy a výhody. Můžete i vy, firma se středně velkou implementací popsat několik případů, kde vám PLM systém Teamcenter pomáhá?

VFB/ Vzhledem k tomu, že implementace Teamcenter v podobě archivace technické dokumentace není v našem případě na zelené louce, je těžké pro nás vyzdvihnout samozřejmosti jako je zpracování technické dokumentace zákazníka, vydávání výrobní dokumentace, rychlé a přehledné vyhledávání v uložené dokumentaci apod.

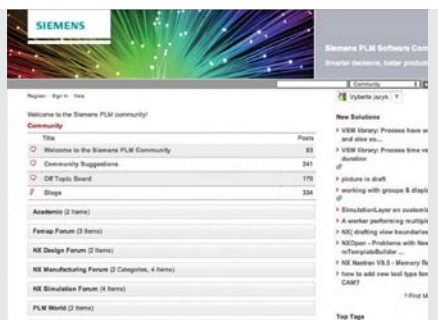
Pro nás je majoritním přínosem fakt, že Teamcenter je konzernovým standardem, který je používán i v jiných částech koncernu a my jsme schopni připravit jednoduché propojení, respektive migraci archivu pod jeden server aplikace.

Nově používáme jen jeden systém pro vyhledání shody, resp. geometrické podobnosti v dokumentaci požadovaných a již vyrobených dílů zakázky.

Přenesli a zdokonalili jsme logiku řízení projektu v konstrukci, sledování projektu až po výrobu, nově rozšířili řízení projektu o technickou přípravu výroby, včetně změnového řízení.

AT/ Jaká je vaše vize s PLM systémem Teamcenter?

VFB/ Jak již bylo řečeno, rádi bychom aplikaci Teamcenter aktivně používali na pracovištích kvality a CAM, dále připravili výstupy přehledů dle lokálních požadavků, ať již v prostředí Teamcenter, nebo přenesené čtením databáze Teamcenter v jiných aplikacích.



Siemens PLM Community

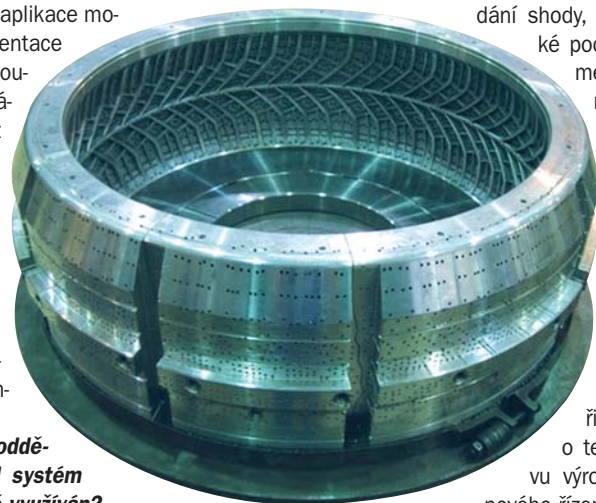
Jste uživateli nástrojů SIEMENS? Pracujete s nimi a občas byste potřebovali s něčím pomoci? Rádi byste se dozvěděli, jak se s podobným problémem, který zrovna řešíte, vypořádávají v jiných firmách? Nemůžete nikde najít odpovědi na své otázky?

Máme pro Vás dobrou zprávu. Nejen že jsme tu my, Váš SIEMENS partner, ale je tu i nový zdroj informací, který můžete využívat. Představujeme Vám novou uživatelskou komunitu Siemens PLM Community!

Můžete si jen brouzdat v dotazech bez registrace a hledat odpověď na svůj problém nebo se jednoduše zaregistrovat a poslat Váš konkrétní dotaz napříč širokým spektrem uživatelů a vývojových pracovníků z celého světa. Registrace je zdarma a bez jakékoli vazby na licenci.

Komunita je primárně rozdělena do sekcí podle jednotlivých nástrojů: Teamcenter, NX, Solid Edge, Femap, Tecnomatix a dále pak rozčleněna na základní podkategorie (forum, blog a knowledge base).

Využijte možnosti sdílet s ostatními uživateli po celém světě Vaše úspěchy nebo jednoduše čerpejte z úspěchů jiných. Staňte se součástí celosvětové komunity – Siemens PLM Community.



Děkujeme tímto panu Duřčákoví za rozhovor.

Řízení plánu vývoje a návrhu pomocí PLM systému TEAMCENTER / tutoriál

V letošním čísle AXIOM TECH zpravodaje nastartujeme řadu tutoriálů, které popisují praktické využívání funkcí PLM systému Teamcenter.

V následujícím tutoriálu se zaměříme na problematiku plánování a dokladování vývoje produktu nebo služby. Stále přísnější normy a nařízení kladou vysoký důraz na co nejvyšší přesnost informací. Společnosti se snaží vyhovět s co nejnižší kapacitní a ekonomickou zátěží. Moduly a funkce PLM systému TEAMCENTER (dále jen PLM TC) jsou na tyto výzvy připraveny.

Úvod

Každý nový plán vyžaduje své rozplánování na jednotlivé úkoly a milníky. Úkoly jsou zpravidla přiřazeny jednotlivým pracovníkům nebo týmům (zdrojům), které jsou odpovědné za jejich zpracování v předem definovaném čase. Čas a návaznost jednotlivých úkolů podléhá manuálnímu sledování, porovnávání a vyhodnocování. Výše popsaným způsobem pracuje většina společností s využitím programů typu MS Project aj. V každém případě je takovéto plánování ochuzeno o to nejdůležitější, a tedy o propojení objektů plánu (úkol, milník, zdroj, ...) na data a informace v kontextu s firemními procesy (workflow) na jednotné informační platformě.

Nyní se vžijte do situace projektového manažera, který má v pěti krocích naplánovat nový životní cyklus produktu s pomocí prostředí Správce plánování.

Krok 1: Nový projekt

Na začátku životního cyklu produktu je projekt, který ho zastřešuje a spravuje jeho data. Založením nového projektu definujete jeho unikátní číslo, název a spolupracovníky – uživatele PLM TC, kteří mají práva do projektu zapisovat nebo pouze číst. Projekt obsahuje sadu tzv. smartfolder – inteligentních složek, které umožňují třídění dat na základě jejich typu bez ohledu na uživatele, který je pořídil. Projekt je dostupný také ze všech integrovaných CAD systémů a Office produktů, díky tomu se neztrácí vazba na jednotná úložiště a uživatelé spravují svá data v projektu bez ohledu na jejich primárně používaný software.

Shrnutí: Vytvořili jste projekt, který organizuje všechna vznikající data a uživatele, kteří je budou vytvářet napříč společnostmi různými prostředky.

Krok 2: Nový Plán, kalendář

K projektu neodmyslitelně patří plán, kdy nový založíte definicí jeho vlastností. Mezi základní vlastnosti patří název a číslo zákazníka (lze je převzít z informačního systému) dále jsou to dílčí a nepovinné vlastnosti, které definují chování plánu. Důležitou funkcí plánu je definice formátu WBS (Work breakedown structure).

Zpravidla je v běžné praxi využíváno předpřipravených schválených šablon, které již obsahují nastavení podle zvyklostí firmy anebo konkrétního zákazníka. Tedy z existující šablony vyberete tu vhodnou. Nemusíte nastavovat nic víc, než předpokládaný datum konce plánu a případný posun data startu, pokud se neshoduje s aktuálním datem. Novinkou v prostředí správce plánování je tzv. odložená relace, která umožňuje editovat plán a jeho obsah off-line. Aktuálně vás do ní systém přepnul.

Nyní můžete editovat kalendář nového plánu. Každý zákazník, projekt a dodavatel má své pracovní a volné dny. Je proto vhodné zohlednit kalendář také v plánu, a předejít tak nechtěnému skluzu s následky penále. Dílčí kalendáře jsou také k dispozici na jednotlivých zdrojích, o tom v dalším textu níže.

Shrnutí: Vytvořili jste plán nového projektu z existující šablony. Definovali jste datum začátku a konce plánu včetně nastavení konkrétního kalendáře.

Krok 3: Úkol, milník, zdroj, doručitelný objekt a proces

Nově založený plán je nyní předvyplněný úkoly a milníky, které byly součástí šablony. Můžete je odstranit, upravit anebo přidat nové. Zobrazením plánu v Ganttově diagramu je práce s objekty rychlá a výsledný stav přehledný. Každý úkol a milník má svého předchůdce a následovníka. Nyní propojte nově přidávané úkoly a milníky tak, jak jdou logicky po sobě, to vše v grafickém okně metodou drag&drop. Definicí propojení budou úkoly a milníky řízeně spouštěny bez zásahu uživatele.

Klíčovými vlastnostmi úkolu pro správné funkce plánování jsou doba práce, trvání úkolu a procento přiřazeného zdroje. Tyto hodnoty jsou v závislosti na typu úkolu v reálném čase aktualizovány a vyhodnocovány v kontextu s náklady na práci.

Zdroj, tj. osoba nebo skupina osob, která je odpovědná za zpracování úkolu, je přiřazována na základě aktuálního vytížení v rámci ostatních plánů (projektů). Jako projektový manažer máte možnost sledovat graf vytížení a podle toho rozhodnout o procentu přiřazení zdroje k úkolu. Systémovým přístupem eliminujete možnost nechtěného přeplánování a využíváte efektivně všechny dostupné zdroje v reálném čase.

Zásadní vlastností úkolu je tzv. doručitelný objekt. Zde již aplikujete a využíváte funkcionalitu PLM TC, protože propojujete objekty plánu (úkoly, milníky) s řízenými daty v PLM TC bez ohledu na jejich typ a pořízení (CAD, Office dokument, obrázek, video, ...). Vyberte ze sady doručitelných objektů šablony dokumentů – například dokument pro definici požadavků, kontrolní list,

Obr. 1 Vlastnosti plánu

Obr. 2 Výběr šablony pro nový plán

Obr. 3 Nově vytvořený plán

Obr. 4 Graf aktuálního vytížení

Obr. 5 Doručitelné objekty plánu

#1 Use an existing Schedule template for this new Schedule

#2 Choose a Schedule Template

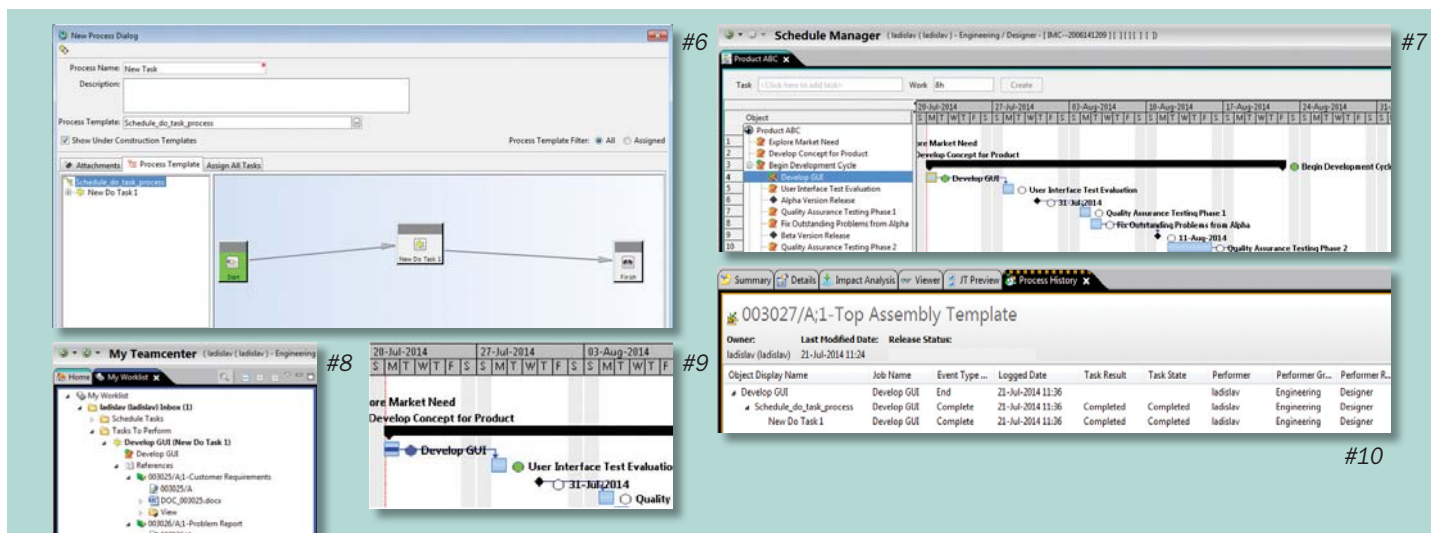
Name	Owner	Sched.	Published	Priority
Schedule Templates				
New Development	Indislar (Indislar)	0	True	Medium
R&D	Indislar (Indislar)	0	True	Medium
EngineeringChange	Indislar (Indislar)	0	True	Medium

#3 Schedule Manager

#4 Resource Graph

#5 Schedule Deliverables

Name	Type	Deliverable
Transfer Document	Document	002813-TransferDoc
Top Assembly Template	Design	002815-TopASM
Customer Requirements	Document	002812-Requirements
Problem Report	Document	002814-ProblemReport



předávací protokol nebo schválené CAD sestavy jako vzor pro následné klonování konstruktéry, apod. Všechna data jsou spravována v PLM TC, tedy dostupná ve správných verzích se statusy platnosti a bez rizika duplicit.

Ostatními vlastnostmi, již tedy nepovinnými, jsou například upozornění skrze emailové zprávy, v případě, že je úkol těsně před svým datem ukončení nebo již tzv. přetéká, apod. Tyto zprávy je možné zasílat také na externí adresy a osoby mimo systém nebo společnost.

Proto, aby byl každý úkol zpracován podle firmních standardů, je nutné vybrat proces, kterým bude úkol řízen. V mnoha společnostech se toto řízení nazývá „směrováním“. Proces úkolu je předdefinován šablonou plánu, případně vybere k novému úkolu proces z listu hodnot. Proces dokladuje průběh úkolu a jeho plnění přes všechny zdroje a aktivity.

Nyní můžete spustit úkol plánu ručně nebo ponechat spuštění na počátečním datu plánu. V Ganttově diagramu je graficky zobrazeno, který z úkolů je dokončen, spuštěn nebo čekající.

Shrnutí: Definovali jste všechny potřebné informace, data a vazby k úkolu, který bude systémove zpracován přiřazeným uživatelem.

Krok 4: Realizace úkolu

Spuštěný úkol plánu je doručen do pracovního listu. Paralelně je odeslán email s informacemi v případě, že uživatel není právě do systému přihlášen. Uživatel má k dispozici s úkolem všechna data a informace jeho plnění, která jste definoval v kroku 1 – 3 našeho průvodce.

K dokončení práce na úkolu je nutné, aby došlo k potvrzení jeho úplnosti. Funkcí „Complete“ v rámci svého pracovního listu uživatel dokončuje práci a systém předává informace do plánu – datum dokončení, start navazujícího úkolu nebo milníku.

Shrnutí: Kompletní definicí úkolu jste uživateli sdělili potřebná data a informace. Uživatel bez ohledu znalostí plánu odvedl práci (vytvořil nebo upravil modely, výkresy, dokumenty apod.) a tím spustil další návazné akce, napojené v rámci plánu.

Krok 5: Dokladování průběhu vývoje a návrhu

Podle kapitoly 7.3.1 – 7.3.7 požadavků normy ISO 9001 je nutné důsledně spravovat a prokazovat průběh návrhu a vývoje se všemi dílčími návaznostmi. Správce plánování v PLM TC tuto podmínku splňuje. K informacím a datům je nutné přihlášení pomocí jména a hesla. Všechny objekty vytvořené v průběhu života projektu obsahují informace o unikátním čísle, revizi (verzi), datu vytvoření, datu úpravy, vlastníkovi a editorovi. Úkoly a milníky v rámci plánu zaznamenávají svůj stav do auditu, který je dostupný autorizované osobě. Vazba plánu na projekt je v jeho průběhu a po schválení uživatelsky neměnná.

Shrnutí: Audit projektu i každého jeho úkolu je archivován a dostupný pro potřeby kontroly. Díky funkcionalitě PLM TC není nutné dohledávat data (modely, výkresy, aj.), protože ta jsou vždy asociativně připojena a validována již při jejich vytváření v průběhu procesu každého úkolu.

Souhrn klíčových funkcí

Klíčové funkce správce plánování v PLM TC jsou:

- Definice projektu s aktivním a pasivním přístupem pro jednotlivé uživatele
- Založení plánu vývoje ze schválené šablony
- Asociativní vazba úlohy plánu a daty řízenými PLM TC
- Procesně řízené směrování úlohy napříč společností
- Zobrazení kritické cesty plánu
- Propojení více plánů tzv. Master-Plan, Sub-Plan
- Audit úkolů, milníků a plánů
- Souhrnné přehledy pro zjištění vytíženosti uživatele nad plány, hotové úkoly, apod.
- Import a Export plánu do prostředí MS Project pro sdílení informací s externími dodavateli

A další ...

Závěrem

PLM systém TEAMCENTER s podporou plánování doručí správně tj. validní informace a konzistentní data ke správným osobám, ve správný čas. Výsledkem efektivního plánování je včasně vyrobený produkt podle validních informací a bez zbytečných prodlev v technické přípravě výroby.

Obr. 6 Směrování úkolu plánu
 Obr. 7 Spuštěný a čekající úkol plánu
 Obr. 8 Seznam úkolů uživatele
 Obr. 9 Automatizovaně spuštěný navazující úkol plánu
 Obr. 10 Audit pro konstrukční sestavu, která byla součástí plánu vývoje

P O Z V Á N K A

MSV Brno • 2014

Ve dnech 29. 9. – 3. 10. 2014 se v Brně uskuteční Mezinárodní strojírenský veletrh - nejvýznamnější průmyslový veletrh ve střední Evropě, s každoroční účastí více než 1 500 vystavovatelů a 80 000 návštěvníků.

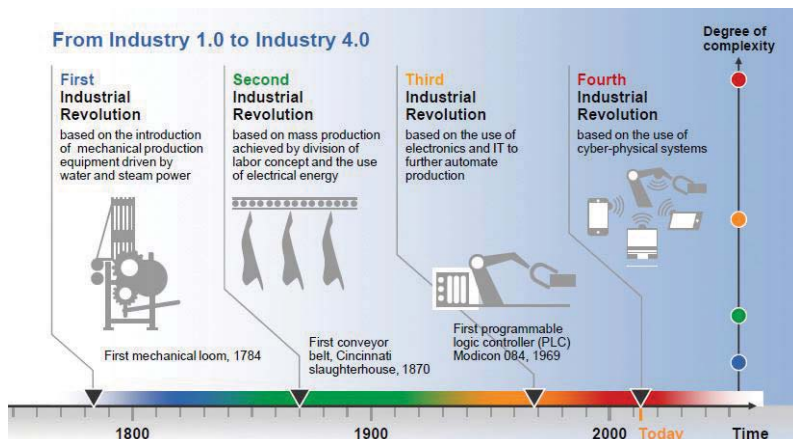
Návštěvnost je vysoce odborná, přes sedmdesát procent návštěvníků ovlivňuje rozhodování o investicích, třetina patří k vrcholovému managementu. Zastoupeny jsou všechny klíčové oblasti strojírenského a elektrotechnického průmyslu.

Letos jsme pro Vás připravili zcela nový stánek s atraktivním exponátem z oblasti průmyslové automatizace. I vy si tak budete moci vyzkoušet, jak fungují naše softwary v propojení s reálnými automatizačními prvky.

Najdete nás již tradičně v pavilonu P, na stánku č. 88. TĚŠÍME SE NA VÁS.

Novinky Vám pravidelně přinášíme na našich stránkách www.axiomtech.cz v sekcích Aktuality nebo Připravované semináře a akce a na Facebooku <https://www.facebook.com/axiomtech.cz>

Tvorba a správa technologických postupů v PLM Teamcenter



Již odpradávná jde pokrok směrem k ulehčení lidské práce, zrychlení komunikace a zvýšení efektivity ve všech oblastech lidské činnosti. V 18. století nastoupla 1. průmyslová revoluce a s ní mechanizace manuální práce. V té době se lidem ani nezdálo o dalších možnostech vývoje průmyslu.

V současné době vědci hovoří již o 4. průmyslové revoluci – Industry 4.0. Jedná se o projekt německé vlády v oblasti high-tech technologií. Podporuje elektronizaci tradičních odvětví, zabývá se výrobou a vznikem tzv. inteligentní továrny. Novodobá továrna by se měla vyznačovat tvorbou zákaznických řešení (tzv. customizace), důležitá je bezpečnost, jednotná komunikace, implementace internetu do průmyslových řešení na vrstvě řídicích systémů.

Informačních systémů přibývá a lidské možnosti jsou limitující. V soukromém životě již běžně využíváme digitálních informací. Před pár lety jsme nevěděli, co je to internet, digitální fotoaparát nebo mobil. V soukromém životě běžně využíváme chytrých telefonů k rychlé komunikaci kdykoliv a kdekoliv. Využíváme dostupnost informací na internetu a běžně hledáme programy, kontaktní osoby a telefony firem či úřadů, provádíme platby atd. V domácnostech a osobním životě využíváme vyhledávání a sdílení informací na internetu denně. Stejně tak můžeme mít dostupné informace o výrobní dokumentaci či výrobních datech. Využíváte toto rychlé a efektivní řešení ve výrobě stejně jako chytré mobily v osobním životě?

Heslem dnešní doby je propojení dat, informací pro zefektivnění výroby, snížení počtu a rozsáhlosti chyb. Cílem je dosáhnout levnějších a rychlejších výrobních operací.

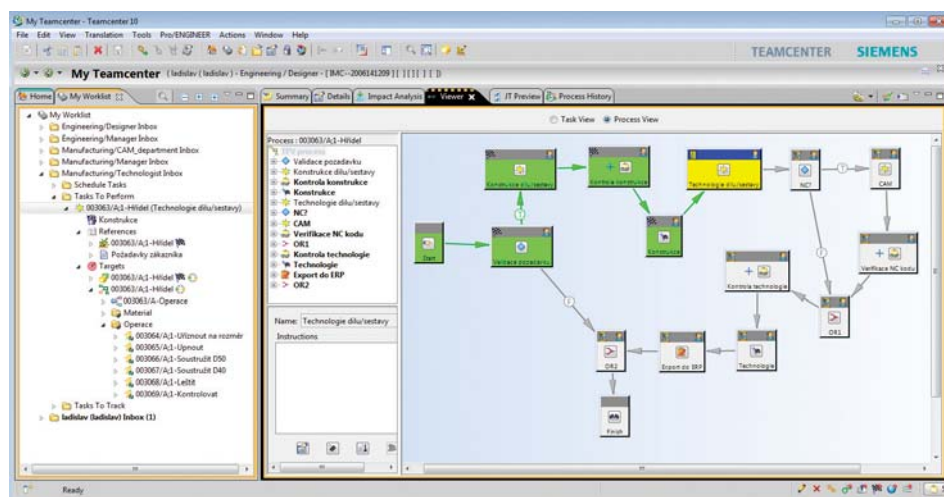
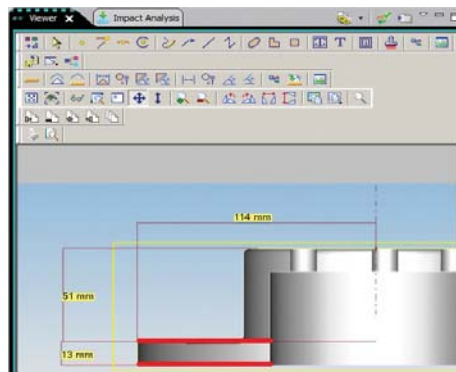
Máte ve své firmě komplexní, snadno kontrolovaný systém správy dat? Máte systém, který umožní přístup k informacím správným lidem ve správný čas? Zaručuje Vám Váš systém minimalizaci chybovosti od konstrukce až po obchod?

Pojďme se podívat například na oblast technické přípravy výroby, jak zautomatizovaná tvorba a správa technologických postupů zvýší efektivitu Vaší výroby.

Jedná se o schopnost zajistit kontinuitu dat, umožnit v kusovníku vytvářet neomezenou strukturu a vyhodnocovat vazby. Tyto konstrukční vazby pak mají za úkol deklarovat strukturu výrobku a rozdělit komponenty na nakupované a vyráběné.

V technologii je nutné zařadit pomocný a předavný materiál navrhovaný technologem, kdy vznikají nové montážní celky optimální sestavy. Tyto sestavy pak mohou vstupovat i do jiných než konstrukčních sestav.

Naše řešení Vám nabízí komplexní, na validních datech založenou, tvorbu technologického postupu. Výhodný je velký počet atributů – existence položek pro pořadové číslo operace, označení dílny a pracoviště, čas dopravní, jednotkový, dávkový, tarifní třídu atd. Považujeme za nutné nabídnout možnost zadání libovolně podrobného obsahu operace, nakreslení obrázku, poznámkování 2D/3D geometrie či multimediální návody.



Pro každého technologa je určitě nadměru důležitá možnost výpočtu norem spotřeby času a materiálu. Integrace NORTNS v současné době obsahuje více než 2500 norem, které jsou schopny pracovat v cca. 50ti tisících variantách, což můžeme považovat za špičku v oblasti normování. (Více informací se dočtete v článku Technologické normování na str. 11.)

Další důležitou součástí je výpočet technicko – hospodářských norem a plánovaných nákladů výroby na základě komunikace s ERP systémem. Z propojení a sdílení informací a dat pak může profitovat celá firma.

Důležitými vlastnostmi při výběru TPV systému se jeví:

- **Zatřídění součástí**
- Konstrukční a technologická klasifikace dílců a sestav
- Klasifikace atributů
- Klasifikace položek – modul na bázi internetového katalogu
- **Podpora grafických informací** (obrázky JPEG, BMP, WMF, TIFF, GIF, PCX)
- Poznámkování 2D/3D
- Tvorba asociativních řezů pro plné pochopení geometrie
- **Identifikace pomocí čárového kódu**
- **Podpora CAD systémů**
- Podpora NX, SE, CATIA, Creo, SW, Autodesk
- **Podpora Audio/Video** (záznamy WAV, AVI)
- Multimediální dataseť
- **Způsob vyhledávání informací v tabulkách**
- Vyhledávání pomocí uživatelsky definovaných dotazů
- Filtrování v tabulce a exporty do rutinně používaných formátů
- **Sestavování uživatelských filtrů**
- Definice uživatelského dotazu
- Definice sady uživatelských sloupců
- **Možnost konfigurování pohledu a formuláře**
- Definice pohledu na formulář
- Definice pohledu na systém (záložky)
- **Způsob poskytování přístupových práv**
- Objekty jsou řízeny právy
- **Zabezpečení dat systému**
- Data jsou dostupná po přihlášení (SSO)

Možnosti tvorby nového technologického postupu jsou v zásadě tři:

CAE analýzy rychle a jednoduše v CAD licencích NX Mach ZDARMA / tutorial

1. Přejatá 2D výkresová dokumentace (tj. není vytvářena vlastní konstrukcí)

- Díl (model/výkres) existuje na souborovém systému a jsou typu PDF, DXF, DWG, z tohoto importní nástroj založí položku a revizi dílu, importuje soubory do systému a generuje TP ze šablony

2. Přejatá 3D geometrie (tj. není vytvářena vlastní konstrukcí)

- Díl (model/výkres) existuje na souborovém systému a jsou typu CATIA, SolidEdge, NX, CREO, atd. - přímé generování TP na existujícím dílu ze šablony

3. Vlastní konstrukce

- Díl (model/výkres) je v Teamcenter generován konstrukcí – generování TP na existujícím dílu ze šablony

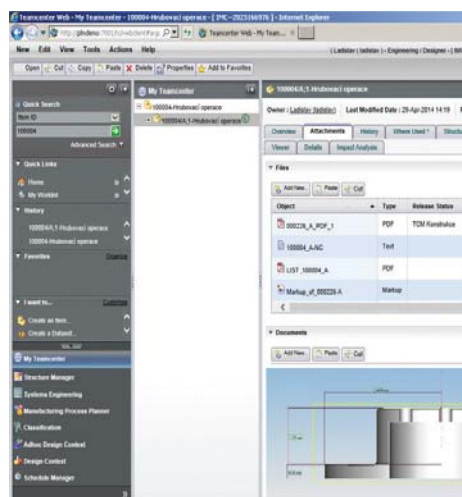
Ze zmíněných funkcionalit a postupů plynou další možnosti rozvoje a výhody bezpapírové dokumentace:

- Přístup k aktuálním a ověřeným datům a informacím dle informace z výrobní průvodky
- Možnost získání chybějících informací
- Přímá komunikace se strojem – stažení ověřeného NC programu
- Konec neřízenému oběhu výrobní dokumentace na dílně
- Možnosti vyhledávání informací pomocí čtečky čárových kódů.

Na obrázku níže je patrné nastavení pracovního procesu (WF). Tento vlastně řídí veškerý tok od konstrukce (importu dat nebo i vlastní, po vytvoření vyráběného dílce) až po technologii, kde je vytvořen technologický postup. Proces může být nastaven dle potřeb a zvyklostí ve Vaší společnosti. V levé části je vidět struktura úkolu, Part (vyráběná položka), Design (konstrukční položka), TP s operacemi a požadavky zákazníka, např. textový dokument.

Využíváte opravdu všechna data a informace, která jsou Vám ve firmě k dispozici, efektivně a včas? Plánujete výrobu na základě vytvořených dokumentů a norem?

Představili jsme si TPV pro Teamcenter, kde je vše na jednom místě i se všemi výrobními podklady s možností čerpání informací v bezpapírové dokumentaci. Ušetříme čas, lidskou energii a plánujeme a sdílíme aktuální data dle schválených procesů – ISO bude na Vaší straně.



Zkráceně NX CAE Wizard najdeme na paletě Process Studio. Pod tímto navigátorem můžeme volit ze dvou typů analýz: Stress Wizard a Vibration Wizard, obě volby jsou dostupné z NX Modeling prostředí.

Co umí NX Stress Wizard?

Provádí jednoduché konečno-prvkové analýzy na jednotlivých objemových dílech. To je hlavní omezení tohoto nástroje. Nelze tedy řešit interakce sestav.

Lineární statické analýzy umožňují pouze chování materiálu v lineární oblasti (pod mezí kluzu), což je pro 99% uživatelů dostačující funkčnost. Předpokládá konstantní zatížení (NE proměnné v čase).

NX Stress Wizard zvládá výkonné automatické vyčištění geometrie a 3D síťování, plné využití synchronní technologie pro idealizace modelu.

Jaké výsledky dostanete?

Posuvy, napětí, koeficient bezpečnosti a na závěr si můžete vytvořit výpočtové zprávy s obrázky a tabulkovými hodnotami.

Kde lze analýzy použít?

- Konstrukteři využívající NX Modelingu
- Pro použití jako rychlou kontrolu dovolených napětí a posuvů
- Získat znalosti na začátku procesu vývoje

Co umí NX Vibration Wizard?

Provádí jednoduché konečno-prvkové analýzy na jednotlivých dílech pomocí kterých zjistíte, jaké jsou dynamické vlastnosti dílců – zjištění vlastních frekvencí a tvarů. Jako výsledky dostanete prvních pět vlastních tvarů a jejich průběh.



Snadné použití – Wizard Vás provede jednotlivými kroky analýzy:

Výběr geometrie, určení zatížení, určení okrajových podmínek, zadání materiálu z knihovny, vytvoření 3D objemové konečno-prvkové sítě, spuštění řešiče NX NASTRAN, grafické prohlédnutí výsledků a vygenerování závěrečné výpočtové zprávy.

Process studio plně využívá technologii NX Simulation, která je v systému NX ve třech úrovních:

Právě Process studio tvoří základ, který je zdarma dostupný každému konstruktérovi. Slouží pro rychlé vyhodnocení navržené varianty.

Druhý stupeň je NX Design simulation, kde můžete provádět výpočty sestav na objemových dílech – tedy 3D elementech.

NX Advances simulation je naprostou špičkou mezi výpočtářskými Pre a Post procesory. Umožňuje pokročilou přípravu sítě, manuální síťování a výpočty na OD, 1D, 2D a 3D elementech. V praxi to znamená nekonečné využití vý-

počtářských postupů. Ovládání je velice jednoduché, protože vychází právě z ovládání NX CADu.

A co vlastně můžete zadat?

Pět typů zatížení a tři typy okrajových podmínek. Zde Vám přinášíme jejich popis.

a) Force, síla [N]

Definujeme působíště, směr a velikost síly



Tahově namáhaná součást, rovnoměrné rozložení síly

b) Bearing, ložisko [N]

na válcové ploše definujeme působíště, směr působení, úhel definující velikost oblasti, na které síla působí a velikost síly



Ohybem namáhaná součást; nerovnoměrné rozložení sil odpovídající reálnému rozložení zatížení při uložení válcová plocha na válcovou plochu

c) Torque, kroutící moment [Nmm]

na válcové ploše definujeme působíště a velikost momentu



Krutem namáhaná součást

d) Pressure, tlak [MPa]

Definujeme působíště a velikost tlaku



Přetlakem namáhaná součást

e) Gravity, gravitace [mm/s²]

definujeme směr a velikost gravitačního zrychlení



Gravitace – vlastní hmota

Typy okrajových podmínek:

FIXED

vetknuto – odebrá 3 st. volnosti

PINNED

umožňuje rotaci – odebrá 2 st. volnosti

SLIDING

klouzání v ploše – odebrá 1 st. volnosti

PROGRAMOVÁNÍ PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ V DIGITÁLNÍ TOVÁRNĚ

V rámci námi nabízeného komplexního řešení **DIGITÁLNÍ TOVÁRNA – TECNOMATIX** existují tři nezávislé aplikace určené k programování a simulaci průmyslových robotů: **Robcad**, **Process Simulate Robotics** a **RobotExpert**. Ačkoli jsou si tyto produkty hodně podobné, každý z nich je určen pro jiný segment trhu a má i jiné aplikační zaměření.

- Podpora operačního systému Unix i Windows

Výhody:

Možnost snadné simulace a ověření robotických programů.

Návrh a optimalizace robotických pracovišť.

Zaměřeni a výkonné nástroje pro návrh velkých projektů a zpracování velkého množství dat.

off-line programování robotů, ale i pro simulace celých výrobních linek včetně kontroly proveditelnosti montáže, kontroly ergonomie, odsimulování signálů řídicích jednotek a ověření funkčnosti návrhu a zapojení.

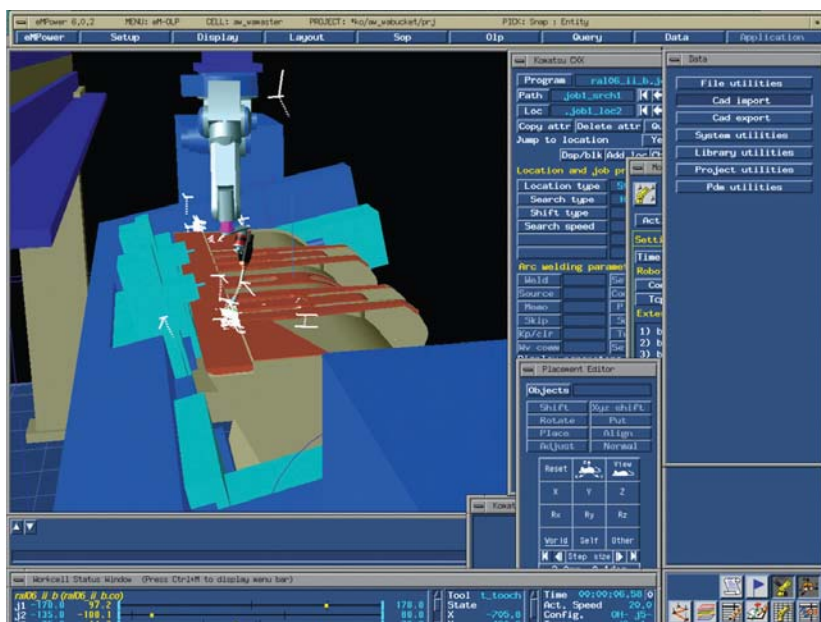
Díky tomu, že Process Simulate Robotics staví na know-how Robcadu, pokrývá stejně širokou škálu robotických aplikací od Pick&Place, balení a montáže, přes bodové, obloukové a laserové svařování, až po frézování, odjehlování, lepení, broušení, leštění, lakování a řezání laserem i vodním paprskem. Pro manipulační operace typu Pick&Place obsahuje Process Simulate Robotics pokročilé funkce, které usnadňují práci s uchopovači i s manipulovanými objekty. Kontinuální operace jsou zpravidla řízeny křivkou, přičemž je možno křivku vymodelovat přímo v modeláři, který je součástí PS, nebo ji lze importovat z externích 3D CAD dat. Dostupná je také funkce CLS Upload, která umožňuje načítat přímo trajektorie vytvořené v CAM software.

Aby Process Simulate Robotics zvládl zpracovávat ohromné množství dat při řešení velkých výrobních celků, pracuje na výkonném jádru a interně používá pro ukládání 3D dat formátu JT. Kromě toho Process Simulate podporuje jak lokální instalaci knihovny dat, tak i datový server (eMServer nebo Teamcenter), takže plně vyhoví potřebám velkých společností.

Samozřejmostí je možnost nahrávat vytvořené programy do robotů a naopak program z robotů může být přímo načten do Process Simulate Robotics, kde může být libovolně upravován. Další důležitou funkcí je kalibrace, protože ne vždy se podaří vytvořit virtuální model naprosto přesně stejný jako je reálné zařízení. Proto je možné pomocí odměřených bodů nakalibrovat přesnou pozici jednotlivých částí robotické buňky.

Klíčové funkce:

- 3D simulace celé linky
- Statická a dynamická detekce kolizí
- Časování operací
- Diagram PERT a Ganttův diagram



ROBCAD

Tento produkt je na trhu pojmem – s tisíci instalacemi po celém světě nabízí širokou základnu uživatelských zkušeností a aplikací. Robcad umožňuje návrh, simulaci, optimalizaci, analýzu a off-line programování vícerobotických pracovišť a automatizovaných výrobních linek. S Robcadem může spolupracovat několik programátorů a designérů na jednom projektu. Robcad však nabízí nejen nástroje pro týmovou spolupráci, ale i pro ověření a optimalizaci jednotlivých procesů a verifikaci času dílčích operací i celého pracovního cyklu. Tento softwarový produkt nalézá uplatnění především v automobilovém průmyslu, leteckém průmyslu, těžkém průmyslu a energetice.

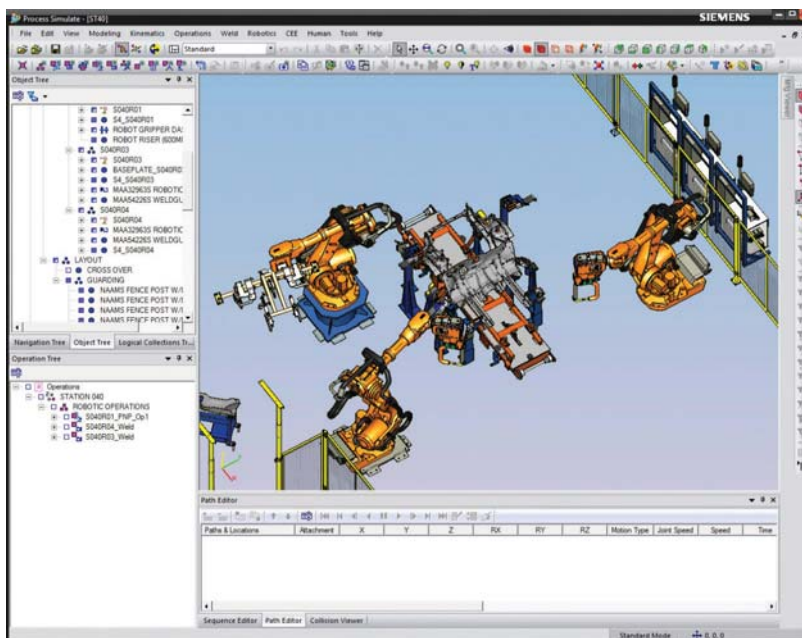
Robcad integruje výkonné nástroje a funkce pro širokou škálu aplikací od manipulace, přes obrábění, bodové i obloukové svařování, řezání vodním paprskem i laserem, vrtání, nýtování až po manuální operace člověkem. Díky 3D grafickému prostředí je možno přehledně analyzovat a optimalizovat výrobu při minimálních časech a dosahovat úspor času i nákladů při plánování investic. Robcad simultánně modeluje veškeré fyzikální charakteristiky robotů (armload, payload, joint limits, apod.) a dalších automatizovaných zařízení, což umožňuje uživateli průběžně kontrolovat limity během návrhu i simulace.

Klíčové funkce:

- Interoperabilita dat s běžnými CAD systémy
- Návrh rozvržení pracoviště
- Široká knihovna robotů
- Detekce kolizí
- Off-line programování robotů
- Kalibrace

PROCESS SIMULATE ROBOTICS

Process Simulate (PS) Robotics je digitální simulační řešení pro ověření výrobního procesu s využitím robotů v 3D prostředí. Schopnost využít 3D dat produktů a zdrojů usnadňuje virtuální verifikaci, optimalizaci a uvádění komplexních výrobních systémů do provozu, což má za následek rychlejší spouštění a vyšší kvality výroby. PS Robotics obsahuje všechny klíčové funkce Robcadu, avšak navíc, díky propojení s Process Simulate Human, Process Simulate Virtual Commissioning a Process Simulate Assembly, nabízí jedinečné a škálovatelné řešení nejen pro



- Bodové svařování
- Automatické hledání bezkolizní dráhy
- Podpora týmové spolupráce
- Možnost ukládat v databázovém serveru
- Automatický výpočet kolizní oblasti pro více-robotové buňky
- Pokročilé nástroje pro tvorbu a editaci programů robotů
- Řízení simulace pomocí signálů a definovaných událostí
- 2D a 3D řezy
- 3D odměřování
- Podpora robotů značek ABB, Comau, Fanuc, Kawasaki, Kuka, Nachi, Reis, Yaskawa/Motoman a dalších
- Automatické vyhledání vhodného nástroje robotu pro danou geometrii operace

Výhody:

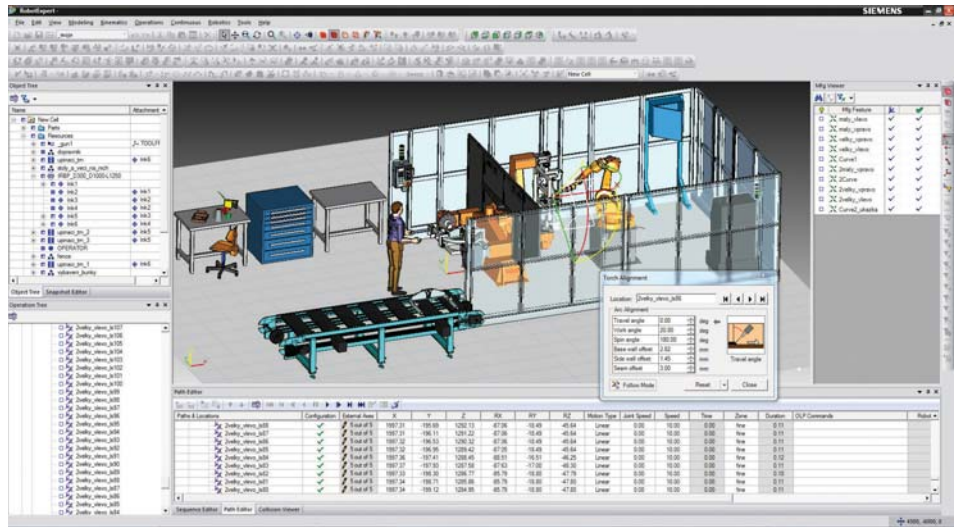
Snížení nákladů na změnová řízení díky včasnému ověření a simulování výroby. Optimalizace času cyklu díky přesné simulaci. Snížení nákladů díky opakovanému využití standardizovaných nástrojů a dílců. Minimalizace výrobních rizik díky simulaci rozličných výrobních scénářů. Virtuální ověření mechanických a elektrických návrhů ještě v předvýrobní fázi. Zvýšení kvality a opakovatelnosti navržených robotických programů. Moderní SW řešení, které je stále vyvíjeno a rozšiřováno.

ROBOTEXPERT

Nejmłodším zástupcem z programů zaměřených na průmyslové roboty je RobotExpert, který nabízí ideální poměr cena/výkon pro malé a střední firmy, které nepotřebují řešit bodové svařování, podporu týmové spolupráce a vystačí s lokálně umístěnou knihovnou dat. RobotExpert tedy podporuje už v základním balíku všechny možné kontinuální a diskontinuální robotické operace s výjimkou bodového svařování, také má nejširší možnosti importu rozličných CAD formátů.

Ačkoli by se mohlo zdát, že RobotExpert je jen menším bratříčkem většího Process Simulate Robotics, opak je pravdou. Je k dispozici drtivá většina pokročilých a výkonných nástrojů, dokonce i pro optimalizaci layoutu robotických buněk a základní možnosti komunikace a synchronizace více robotů mezi sebou. Stejně tak je zachována možnost zapojení externího RCS modulu přímo od výrobce robotu, který umožňuje značné zpřesnění simulace (RRS – realistic robot simulation).

Všechny zmíněné vlastnosti definují využití RobotExpertu především pro off-line simulaci a programování menších robotických pracovišť s jedním či více roboty i externími osami, případně pro návrh a optimalizaci takových pracovišť. Tento program nachází využití v široké škále aplikací, od zpracování plastů, přes obrábění kovů, nanášení různých nátěrových hmot, jednodušší montážní technologie, obloukové svařování, řezání vodním paprskem, atp. RobotExpert může být typicky nasazen například u menšího systémového integrátora, který nepracuje pro automobilový průmysl, nebo ve středně velké



společnosti, která sice vlastní desítky robotů různých značek, avšak tyto roboty pracují nezávisle na sobě na oddělených pracovištích.

Velkou výhodou je to, že RobotExpert a Process Simulate sdílí stejné grafické uživatelské prostředí, což značně usnadňuje případný přechod na vyšší verzi.

Momentálně je na stránkách SIEMENS ke stažení zdarma třicetidenní zkušební verze balíku RobotExpert, díky které se lze bez závazků seznámit s možnostmi tohoto řešení. Pro stažení navštivte adresu http://www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/tecnomatix/free-trial/robotexpert.shtml nebo kontaktujte zástupce společnosti AXIOM TECH s.r.o.

Klíčové funkce:

- 3D simulace celého pracoviště
- Kontrola kolizí
- Externí osy
- Ganttův diagram
- Podpora robotů značek ABB, Fanuc, Kawasaki, Kuka, Yaskawa/Motoman

- Široké možnosti importu ze všech v České republice běžných CAD programů
- 3D modelování kinematické struktury nástrojů, uchopovačů, přípravků, upínačů, pozicionérů, pojezdů, atp.
- Off-line programování robotů
- Přesný čas cyklu díky RRS (realistic robot simulation)
- Možnost nahrát programy a nastavení z řídicí jednotky reálného robotu

Výhody:

Rychlá a levná simulace a verifikace vytvořeného programu. Virtuální optimalizace robotického procesu. Zvýšení produkce díky optimalizaci času cyklu. Standardizované programování robotů. Zkrácení doby odstávky při změně výroby. Omezení ohrožení lidské obsluhy a nákladných škod na výrobním zařízení při zavádění nového programu. Jednoduchá příprava speciální syntaxe programu robotu.

Technická konference 2013, Kopřivná

Ve dnech 23. – 24. 9. 2013 se v Kopřivně pod Pradědem uskutečnila Technická konference 2013 – společné setkání pro zákazníky společnosti AXIOM TECH a HSIcom.

Zákazníci měli možnost seznámit se s novinkami z oblasti PLM, CAD, CAM i CAE. Byly zde prezentovány oblíbené uživatelské tipy a triky napříč oblastmi CAD a CAM, ve verzi NX 8.5 a Solid Edge ST6. V systému Vericut byly předvedeny nové možnosti optimalizace NC kódů a tvorba nástrojů z 3D dat.

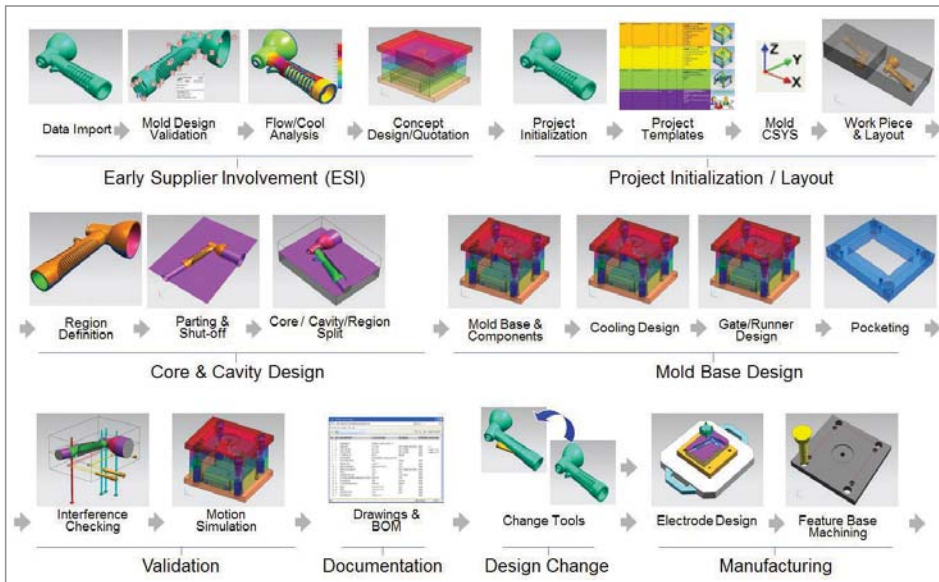


CAx systém NX je komplexní nástroj, který pokrývá celý životní cyklus, od návrhu výrobku, přes výpočty, tvorbu nástrojů, dokumentace a simulaci, až po obrábění. Právě v oblasti tvorby nástrojů poskytuje řešení pro tvorbu forem pro vstřikování plastů (Mold Wizard) a pro tvorbu postupových nástrojů (Progressive Die Wizard). Obě nadstavby jsou dostupné jako samostatné plavoucí moduly ke standardním licencím NX nebo jako licenčně integrované řešení do mode-
lovací licence NX.

Tvorba nástrojů v NX

šrouby, části potřebné pro chladicí okruh atd. Automatizovány jsou také postupy pro tvorbu vtokové soustavy a chlazení.

Výkresová dokumentace je opět tvořena ze šablon – např. výkresy desek obsahují předdefinované pohledy a rámečky s popisným razítkem. Kusovníky je možné exportovat do XLS nebo HTML formátu.



Mold Wizard

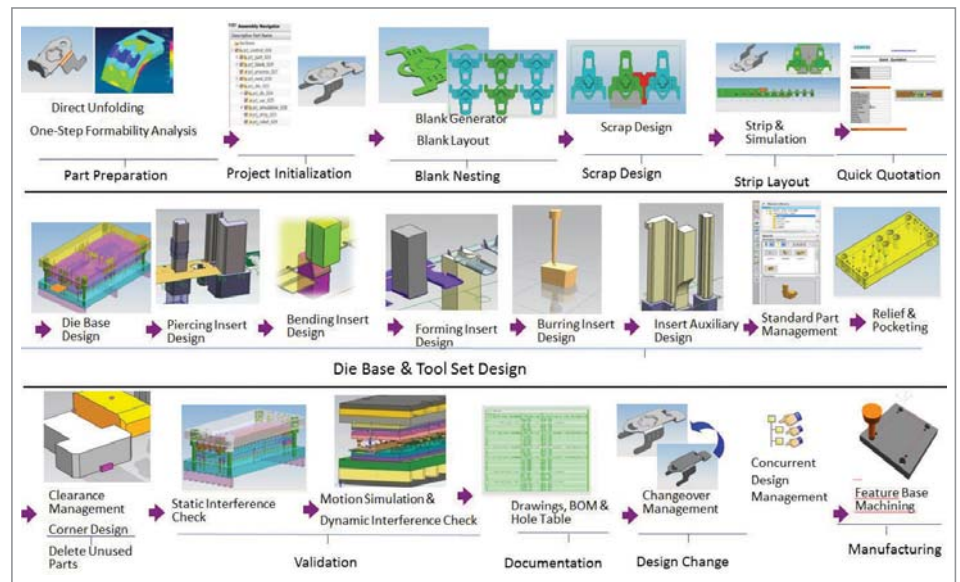
Společným rysem těchto nadstavb je výrazné zvýšení produktivity a kvality práce. Zvýšení produktivity práce je dosaženo automatizací postupů a využíváním knihoven standardních dílů a normálí od všech běžných dodavatelů. Knihovny je možné volně doplňovat o vlastní položky a využívat tak existující modely.

MOLD WIZARD

Mold Wizard je řešení pro tvorbu forem na vstřikování plastů. Pokrývá celý proces tvorby nástroje, od validace modelu od zákazníka, až po tvorbu dokumentace a elektrod (Electrode Design). Od verze NX8 je dostupná také analýza toku plastu v dutině formy (NX EasyFill), která je plně integrována do prostředí NX a využívá výpočtové jádro a knihovny materiálů z Moldex3D.

Mold Wizard využívá připravených šablon sestav, které řídí strukturu komponent v CAD prostředí. Tyto šablony je možné upravovat dle přání zákazníka a přispívají velkou měrou k automatizaci tvorby nástroje. Po založení projektu jsou definovány rozměry tvarových vložek, jejich počet a rozmístění. Analýza úkosů umožňuje navrhovat dělení do tvárníku a tvárnice a upozornit na části modelu, které nejsou jednoduše odformovatelné a je třeba řešit odformování pomocí jádra. Významné časové úspory je možné dosáhnout při tvorbě dělicí roviny. Rám formy je vložen z knihovny standardních rámců, která obsahuje modely od všech běžných dodavatelů (HASCO, Meusburger, DME atd.). Knihovny obsahují všechny komponenty potřebné pro tvorbu nástroje, jako jsou vtoky, vodící sloupky, vyhazovače,

Progressive Die Wizard

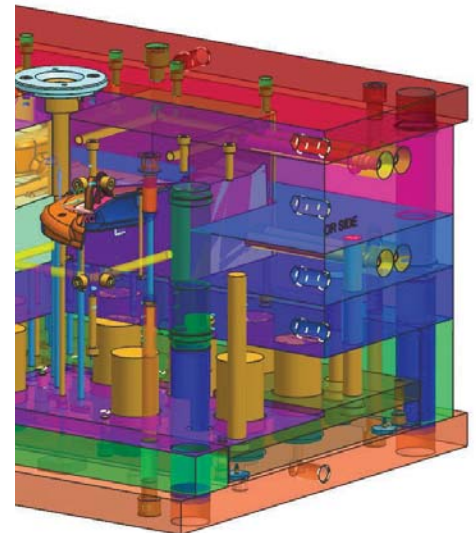


PROGRESSIVE DIE WIZARD

Progressive Die Wizard je nástroj pro tvorbu postupových nástrojů. Pracuje na stejném principu jako Mold Wizard, tzn. pokrývá celý proces tvorby postupového nástroje, od přípravy modelu, až po tvorbu dokumentace.

Součástí Progressive Die Wizardu je analýza One-Step Formability, která slouží pro analýzu tahů. Analýza je jednokraká, zobrazuje tloušťku materiálu, napětí v materiálu a tažený plech rozvine buď do roviny nebo do plochy „polotovaru“.

Tvorba nástroje začíná přípravou a rozvinem plechového dílu a pokračuje rozmístěním na plechový pás, kdy je možné jednoduše pozicovat rozvinutý tvar s kontrolou procentuálního využití plechu. Po rozmístění rozvinutých tvarů se pomocí skicáře definují tvary střížníků, ty jsou automaticky doplněny o přestřihy a zastříhnutí. Na základě těchto tvarů je provedena simulace stříhu a výpočet střížných sil pro jednotlivé střížníky i celý nástroj. Následuje tvorba rámu nástroje, který je vložen z knihovny a upraven (např. dělení desek) podle potřeby. Veškeré operace jsou



prováděny automaticky – tzn. např. při dělení desek konstruktér nastaví místo dělení a všechno ostatní včetně vložených sloupků, šroubů apod. na rozdělené desky se doplní automaticky z knihovny. Střížníky, matrice, odpadové otvory jsou vytvořeny z obstřížných tvarů a jsou navzájem asociativně provázány.

Stejně jednoduše jsou vytvořeny ohybníky – pro vytvoření stačí vybrat stěny na plechovém dílu a ohybník je vytvořen vč. upínacích šroubů automaticky.

Tvorba výkresů je, stejně jako u MoldWizardu, zjednodušena využíváním šablon.

Technologické normování – přežitek nebo nezbytnost

Znalost spotřeby času je základem pro plánování, odměňování, tvorbu cen. Nemohou bez ní pracovat programy pro řízení výroby. Proč je tedy normování často považováno za něco nedůležitého, dávno přežitého. Neskrývá se za tímto přezíravým pohledem něco jiného? Podíváme se na tuto problematiku poněkud podrobněji.

Jaká je skutečnost?

Faktem je, že úroveň normování v řadě firem rok od roku klesá. Profese normovače byla v rámci úspor rušena a normování přecházelo na technology. Často bez zaškolení a bez nárůstu fondu pracovní doby. S odchodem normovačů došlo ke ztrátě kontinuity, devastaci normativní základny, ztrátě znalostí. Současný stav je tak spíše chaotický, byť navenek se útvary technologické tváří, že je vše v pořádku.

Kdo je brzdou zvyšování úrovně normování?

Absurdně to jsou na jedné straně manažeři firem a jejich bezprostřední podřízení. Žijí totiž v představě, že je vše v naprostém pořádku. V tomto omylu jsou podřízenými průběžně utrzování, takže pokud přijde požadavek na změnu, je jejich reakce zamítavá. Proč měnit něco, co je v pořádku. Nelze se divit. Těžko se najde vedoucí TPV, který by přiznal, že to jeho podřízení nemají až tak pod kontrolou, když nadřízené dosud utrzoval o opaku. Navíc řada vedoucích TPV jen

matně tuší, jak normování pod jejich vedením probíhá. Na jejich obranu nutno konstatovat, že se nacházejí v nezáviděníhodné situaci. V řadě firem je normovačská základna v troskách, přežívají pouze zbytky znalostí. Spolu s fluktuací pracovníků a snižováním stavů v útvarech TPV se nelze divit, že stav normování práce je takový, jaký je.

A pohled z druhé strany?

Pohled ze zorného úhlu normovače nebo technologa? Proč z jejich strany je často odpor k jakékoliv změně. Vysvětlení je jednoduché. Většina pracovníků nemá prostě na normování čas a navíc jejich znalosti dané problematiky jsou minimální. Díky neustálému snižování stavů jsou rádi, že stíhají uložené úkoly. Jednoduché odhady a porovnání podobných (a často i značně nepodobných výrobků), jim naprosto vyhovuje. Představa učení se něčemu novému, ve spojení s jistotou, že jim nikdo čas na pořádné normování nepřidá, vede k odmítání jakékoliv změny.

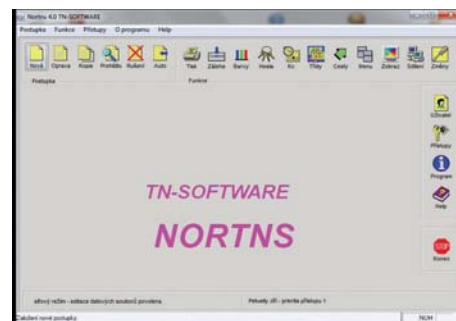
Spolupráce s TAJMAC-ZPS

V současné době naše společnost úzce spolupracuje se společností TAJMAC-ZPS, a.s. Konkrétně s Aplikačním oddělením, kde bylo navázáno na spolupráci s využitím CAx systému NX.

Společně s Aplikačním oddělením jsme vytvořili další projekt pro systém VERICUT. Tento projekt má napomáhat při ukázce dodávané technologie potenciálním zákazníkům, kdy díky využití předností systému VERICUT dokáží zákazníci vidět pracovat virtuální stroj na ukázkové součásti ještě dříve, než je definitivně rozhodnuto pořídit daný stroj, popřípadě zvolit správnou rozměrovou řadu nebo kinematiku stroje vůbec. Na základě tohoto požadavku byl zpracován stroj MCV 2318, který podporuje jak 5-ti osé frézovací operace, tak dokáže dílec i soustružit a dané technologie v rámci jednoho NC kódu kombinovat. Jednalo se o ukázkový stroj, kde bylo využito plného potenciálu systému VERICUT s tím, že na virtuálním stroji můžeme simulovat i měření nástrojů pomocí nástrojové sondy a také kompletní rozpočívání zásobníku nástrojů.

Na základě této spolupráce, která vyústila v předvedení tohoto virtuálního modelu stroje na zákaznických dnech TAJMAC-ZPS, jsme se rozhodli uspořádat akci s názvem CAM Productivity Workshop, která měla za úkol seznámit uživatele i odbornou veřejnost s možnostmi programování, simulace a optimalizace technologického procesu jak z pohledu software, tak i z pohledu nástrojů a strojů. Pro tento workshop byl zpracován další z komplexních strojů. Konkrétně se jednalo o typ H800. Jedná se o horizontální frézovací centrum se sklopným strojem.

I u tohoto modelu je kompletně zpracována celá kinematika včetně rozpočívání všech přidružených technologických celků jako může být sonda nástrojů, popřípadě výměník nástrojů. Oba zmíněné modely mohou sloužit pro podporu prodeje strojů a zákazník může vidět reálný NC kód přímo v „akci“ na daném stroji. Tento simulační model samozřejmě dokáže odhalit problémy týkající se například rozjezdů a nedojde tak posléze na to, že se typický dílec zákazníka nemůže obrátit na zvoleném stroji, protože se nevejde do pracovního prostoru.



Lze odhadem času nahradit seriózní výpočet normy?

Ano, pokud nevádí, že je odhad zatížen větší chybou. Většina manažerů žije v představě, že tato chyba je zanedbatelná a není nutno se jí zabývat (pokud vůbec nějakou představu o problematice mají a informace se k nim dostanou). To je ale zásadní omyl. Odhady jsou ve skutečnosti zatíženy mnohem větší chybou, než jsou ochotni si připustit.

Příklad: Skupina pracovníků dostala za úkol odhadnout normu na určitý výrobek. Nejprve se měli rozhodnout mezi vyšší normy 5 nebo 15 minut. Většina se přiklonila k nižšímu času (přesto ale byli jedinci, kteří preferovali vyšší). Poté byl rozsah postupně snižován až na 5 a 7 minut. Zde již došlo k rozdělení pracovníků na zhruba 2 stejně velké skupiny (přesto byli tací, kteří by dali ruku do ohně za oněch 15 minut). Polovina pracovníků by tedy volila 5 a druhá 7 minut.

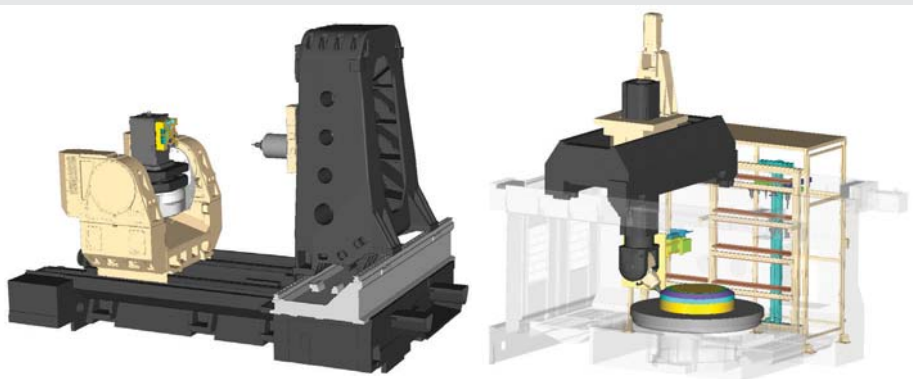
Na první pohled se jedná o velmi dobrou shodu. Ale pozor, odchylka je 40%! Ve skutečnosti by byl rozptyl mnohem větší (viz. zastánci 15 minut, různá kvalifikace a odolnost pracovníků vůči stresu atd.). Praxe ukazuje, že rozptyl 300% a více není ničím neobvyklým.

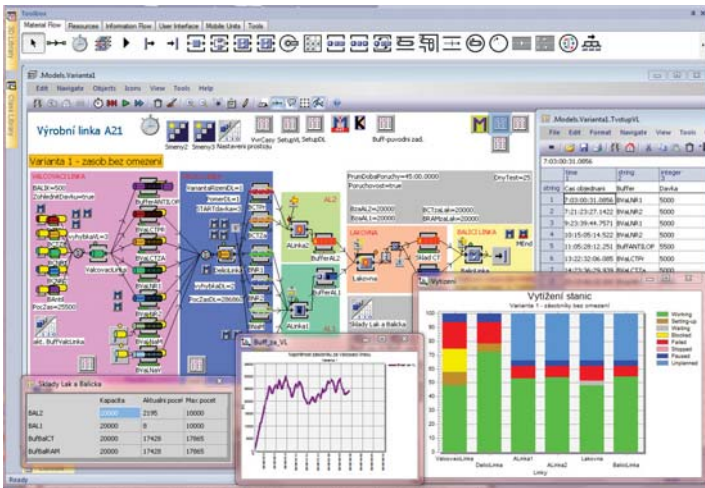
Normovat s programem pro normování?

Bez PC a řady softwaru se dnes technolog př své práci neobejde. Proč tedy nepoužít i software pro normování. Přeneseme-li se postupně přes dříve uvedené problémy, zůstanou jen nesporné výhody.

Představme si tedy program Nortns. V současné době program Nortns obsahuje více než 2500 normativů, které jsou schopné pracovat v cca 50ti tisících variantách. Normativy jsou plně adaptabilní, tzn. je možné je na uživatelské úrovni přizpůsobit stávajícímu stavu technologie ve firmě. Normativy pro třískové obrábění jsou navíc schopné určit a optimalizovat řezné podmínky, což je jistě vítaná pomoc pro technology obrábění i programátory CNC strojů. Program obsahuje řadu nástrojů pro rychlé, pohodlné a přesné normování. Novinkou jsou stavebnice normativů, které umožní uživateli sestavení a naprogramování vlastních normativů.

Pokud patříte k těm, kteří mají zájem udělat něco pro svou firmu, zkuste navštívit stránky www.tnsoftware.cz, pojednávající o programu Nortns. Program slouží pro výpočet norem pracovních v strojírnosti a v oblasti třískového obrábění je jako bonus schopný určit a optimalizovat řezné podmínky.





Plant Simulation je jedním z nástrojů Digitální Továrny Tecnomatix, který je určen pro rychlé a efektivní modelování, dynamickou simulaci a optimalizaci výrobních, plánovacích a logistických procesů. Je to nástroj, který v současné době používá stále více a více firem a přesvědčují se o přínosnosti tohoto řešení.

výrobních a logistických procesů. Pomocí modelu si mohou v krátkém čase otestovat a vyhodnotit řešení různých problémů, zjistit optimální nastavení parametrů procesů bez toho, aby zasahovali do „reálné výroby“ a prováděli finančně nákladné testy a experimenty. Téměř nepostradatelným pomocníkem je Plant Simulation pro

„Je velice přínosné, mít k dispozici věrně se chovající prostředí, umožňující vyzkoušet si svoje předpoklady za zlomek času a s nulovým rizikem.“

Ing. Aleš KRČMÁŘ

Divize Příprava materiálu, Continental Barum s.r.o.

„Díky řešení Tecnomatix se nám podařilo zefektivnit procesy bez časově náročných debat i velkých výdajů.“

Radek FÁBORSKÝ

vedoucí projektu Digital Factory Logistic, Škoda Auto a.s.

Co přináší?

Z nezávislých studií mezi uživateli, a naše vlastní zkušenosti těmto studiím odpovídají, vyplývá, že dynamické simulace v průměru uspoří:

3-20% z investice snížením investičního rizika do nových systémů či prostor
15-20% zvýšením produktivity stávajících vý-

PLANT SIMULATION – nástroj, který se osvědčil

Pojďme si tento nástroj představit a přiblížit si, v čem je pro uživatele přínosný.

Co je Plant Simulation?

Plant Simulation je nástroj, který umožní vytvořit virtuální digitální model výrobního nebo logistického procesu a následně dynamicky simulovat, vyhodnocovat a optimalizovat jeho chování. Obsahuje množství nástrojů, které uživateli poskytují možnosti nastavit model tak, aby jeho chování odpovídalo realitě, a také nástroje pro detailní a rychlé vyhodnocení chování zkoumaného modelu.

Co se nejčastěji řeší pomocí Plant Simulation?

Výroba:

- identifikace úzkých míst ve výrobě
- optimalizace výrobních dávek, skladů, zásob, počtů pracovníků
- snižování rozpracovanosti výroby
- snižování energetické náročnosti výroby

Technologie:

- logika řízení materiálových toků
- optimální kapacity prvků technologie
- sledování vlivu pomocných operací na propustnost výrobního systému

Služby:

- analýza obslužných časů
- rozmístění pracovišť obsluhy
- racionalizace sítě poboček

Obecné:

- logistická analýza
- manipulace s materiálem
- analýza výrobních nákladů
- analýza využití zdrojů
- prediktivní analýza podnikových dat

Kdo používá Plant Simulation?

Uživatelé Plant Simulation jsou nejčastěji personální inženýři nebo technologové, kterým tento nástroj pomáhá při hledání úspor a zlepšování

plánování nových výrobních procesů, při kterém lze simulovat a vyhodnocovat chování budoucích výrobních systémů z pohledu výkonových, kapacitních, materiálových toků, optimalizace layoutu apod., a tím ověřit výhodnost připravované investice a výrazně zkrátit a zlevnit rozběh výroby.

Druhou skupinou uživatelů jsou plánovači výroby, převážně ve firmách se zákazkově orientovanou výrobou. Jím toto řešení umožňuje plánovat zakázky do výroby v optimálním pořadí, s ohledem na aktuální dostupnost strojů a pracovníků. Zároveň je vždy zaručeno maximální vytížení výrobních zdrojů. Plánovač nebo mistr může v libovolném časovém intervalu tento výrobní plán modifikovat tak, jak to potřeby a situace vyžadují (např. reakce na náhlé změny výrobních kapacit, jako je porucha, odstávka apod.). Průchodnost zakázek výrobou se při použití tohoto systému může zvýšit až o 10-20% oproti původnímu plánování.

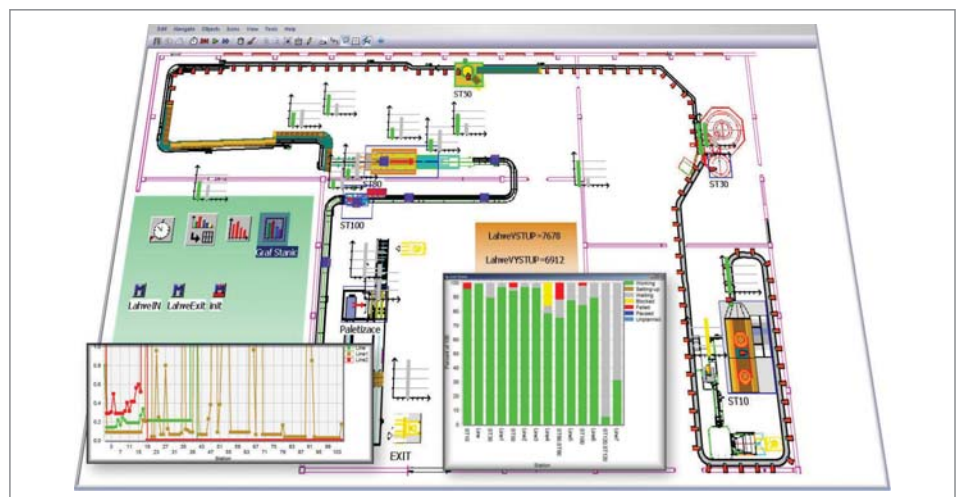
robních nebo logistických systémů (maximalizací využití zdrojů, nalezením úzkých míst, atd.)

20-60% snížením zásob, pomocného materiálu, rozpracovanosti výroby

Průměrná hodnota nákladů na dynamickou simulaci vs. dosažené přínosy je 1:12. To znamená, že 1 koruna vložená do dynamické simulace ve výsledku vydělá nebo ušetří 12 Kč.

Proč ho používat?

Plant Simulation je nástrojem „univerzálním“ a ve firmách je používán k řešení různé, často i specifické problematiky. V jednom se ale uživatelé shodují. Použití Plant Simulation jim umožňuje rychle a správně zanalyzovat řešenou problematiku a dává jim kompetentní informace pro přijetí optimálních a „správných“ rozhodnutí. Díky tomu mohou výrazně urychlit náběh nové výroby, zlevnit svoji výrobu nebo provoz, a tím získat rozhodující náskok před svojí konkurencí.



V ČR je tento systém aktivně používán ve ŠKODA AUTO, SEM Drásov, Tritón Pardubice, Daikin Plzeň, úspěšně byl nasazen i ve spol. TRW Carr Stará Boleslav, ArvinMerriot Liberec, Continental Barum Otrokovice, Automotive Lighting Jihlava, Behr Czech Mnichovo Hradiště a další.

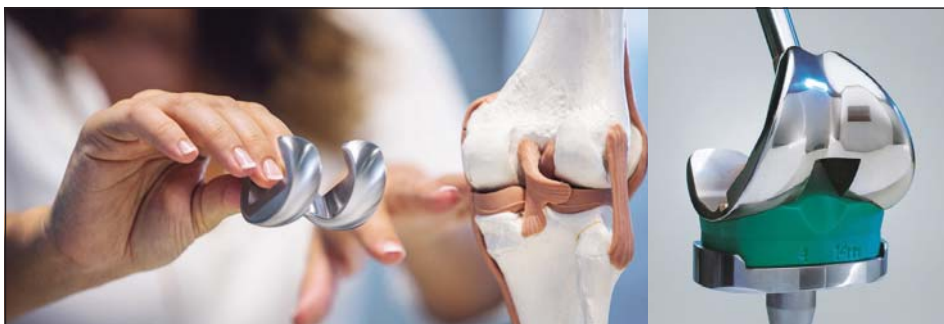


IMAGE TO IMPLANT – rychlost rozhoduje

Chcete kloubní náhradu přesnou, rychlou, přímo podle Vašich potřeb? Touto cestou se dává novodobá implantologie a my máme to štěstí být u toho.

Nový systém společnosti SIEMENS, nazývaný „Image to Implant“ – tedy „Od obrazu k implantátu“, má přispět k zefektivnění celého procesu. Toto nové řešení zlepší komfort pacienta, sníží chybovost a usnadní práci lékařům.

Za pomoci zobrazovacích metod, jako jsou magnetická rezonance (MR) nebo počítačová tomografie (CT), můžeme přesně stanovit parametry kloubní náhrady. Tento patentovaný systém dokáže na základě informací z diagnostických zařízení (MR, CT) přesně rozeznat kde končí kostní tkáň a kde začínají tkáně měkké. V tuto chvíli pracuje software s přesností 0,5 milimetru, což je na úrovni školených pracovníků s dlouhou praxí. Software se však nikdy neunaví, je rychlejší a neztrácí pozornost.

Bez zásahu člověka vznikne 3D model navrhovaného implantátu, ve kterém můžeme nasimulovat např. umístění upevňovacích šroubů. Software nabízí i celý operační plán pro chirurga včetně všech řezů a vrtů. Systém nabízí možnost on-line konzultace konstruktéra s lékařem a umožnit tak co největší optimalizaci individualizovaného implantátu či nástroje a přesné stanovení operačního plánu.

Poté následuje volba technologie výroby kloubní náhrady. Nabízí se nejen tradiční výroba na obráběcích strojích z ušlechtilých slitin, ale i 3D tisk (metodou DMLS – Direct Metal Laser Sintering) z titanové slitiny.

Přední české kliniky se již chlubí tzv. „implantáty na míru“ či „koleny na míru“, kdy na základě zahraniční spolupráce, většinou s výrobcí z USA, Vám nabídnou operace s připravenými implantáty a nástroji přímo na míru.



Výhody pro pacienta:

Velmi přesné umístění implantátů** – což je rozhodující pro jejich správnou funkci a životnost. **Rychlejší operace** – vede k menší krevní ztrátě. **Větší bezpečnost pro pacienta** – až o 22 operačních kroků méně. **Méně invazivní operace** – šetrnější zásah do kostí a tkání pacienta. **Kratší a šetrnější anestezie** – pacient je kratší dobu v narkóze. **Nižší riziko ostatních komplikací** – tukové embolie, hluboké žilní trombózy. **Kratší rehabilitace** – rychlejší návrat do normálního života. **Rychlejší a efektivnější rekonvalescence.

Pojďme nabídnout stejný komfort od našich výrobců. Naši výrobci již také začínají nabízet individuální implantáty, bohužel zatím v delších dodacích lhůtách. Pro pacienty však čas hraje velmi důležitou roli, a to nejvíce v oblasti onkologie. „Image to Implant“ je komplexní profesionální řešení, které Vaše výrobky dostane dříve k pacientům a zvýší prestiž Vaší společnosti.

Stručný přehled jednotlivých kroků řešení „Image to Implant“

Image to CAD – při použití aplikace NX Image Segmentation můžeme celý proces spustit na základě automatizované segmentace obrazových dat pacienta (CT, MR). Tato data jsou dále využita aplikací NX Surgical Planning and Modeling a vznikne personalizovaný digitální 3D model a individualizované nástroje. Je možné tyto modely či nástroje přes internet konzultovat s chirurgy a vytvořit tak nejlepší pozici a tvar a stanovit optimální operační plán.

CAD to CAM – po schválení lékařem je dále personalizovaný CAD model automaticky updatován do NX CAM – kde se vytvoří šablony pro 3D tisk a programy pro CNC. V aplikaci CMM dále proběhne kontrola kvality. Pomocí NX NC simulace jsou obráběcí operace ověřovány a optimalizovány.

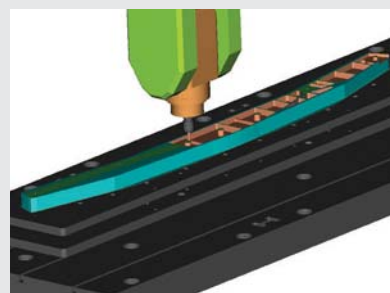
CAM to Implant – jednotlivé zakázky – individualizované nástroje a implantáty - jsou efektivně vyrobeny na základě systému Siemens Distributed NC a regulátorů Sinumerik. Kontrola kvality se provádí pomocí kontrolních aplikací Tecnomatix CMM a zásoby nářadí pomocí aplikace Siemens Tooling Data Information.

Engineer-to-Order PLM platform – celý proces je řízen pomocí systému Teamcenter PLM, což nám zajistí, že všechna data a dokumenty jsou řízeny bezpečně a efektivně ve shodě s ISO a FDA. Celý systém velmi usnadňuje spolupráci a poskytování informací pro všechny zúčastněné v celém procesu – od návrhu, přes výrobu a kvalitu až po prodej.

VERICUT pomáhá v Kunovicích

Na přelomu roku se kunovická společnost Aircraft Industries, a. s. rozhodla, že při probíhající modernizaci jejich dopravního letounu L410 využije tento špičkový simulační software.

VERICUT má napomocet při odladování technologií jejich náročných dílů. Vzhledem k potřebě dodržet velmi přísná kritéria kvality, ale zároveň minimalizaci zmetkovitosti při frézování strukturálních dílů, je v současné době systém VERICUT implementován na všechny jejich 5-ti osé stroje. Do budoucna se počítá, že simulace bude rozšířena na všechny CNC stroje ve výrobě. Již po asi půl roce ostrého provozu VERICUTu v technologii bylo zachyceno několik chyb, které dříve bylo možné jen velmi složitě rozpoznat ještě před samotným obrobem. Dále systém pomohl také k tomu, že mohly být odladěny i drobné nedostatky v postprocesorech, aniž by došlo ke kolizi stroje, popřípadě zničení drahého dílu.



Dalším přínosem systému VERICUT v této společnosti je, že po výběru nového stroje mohou již v průběhu jeho výroby u dodavatele připravovat NC programy a simulovat výrobu dílů, odladit značnou část problematických pasáží. Jakmile bude stroj dodán do výroby, bude možné tyto NC kódy ihned začít obrábět bez dalších postojů.



Novinky v NX9 v oblasti CAD a CAM

CAx systém NX v současné verzi 9 se zaměřuje na zvýšení produktivity nárůstu výkonu při tvorbě 3D i 2D geometrie. Příkladem může být 2D Synchronní Technologie, která přináší osvědčené funkce a postupy také do prostředí 2D skicáře. Pro rychlou tvorbu 3D geometrie slouží Realize Shape. V NX9 se vývojáři zaměřili také na provázání jednotlivých funkcí – např. kóty ve skicáři se tvoří stejně jako kóty ve výkrese a PMI kóty.

2D Synchronní technologie

Přináší stejnou volnost a svobodu ve 2D jakou uživatelé NX znají ve 3D. Princip editace křivek je stejný jako práce s 3D synchronní technologií – intuitivní příkazy založené na přímé změně polohy. Vazby a kóty ve skicáři jsou updatovány automaticky podle provedených změn. V případě konfliktu vazeb jsou konfliktní vazby odstraněny. Veškerá okolní geometrie je v reálném čase updatována. Tento systém je efektivní při práci s většími skicami – není třeba hledat, které vazby nebo kóty brání požadovaným změnám. Dalším přínosem je práce s importovanými (neparametrickými křivkami), např. z formátu DWG/DXF, které jsou přeneseny do skicáře.

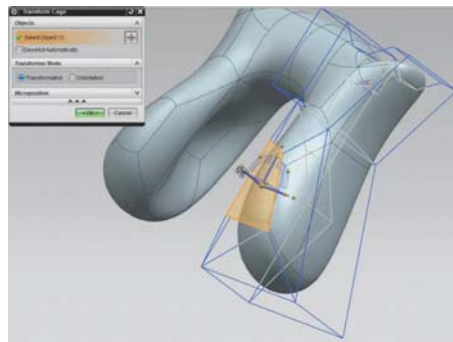
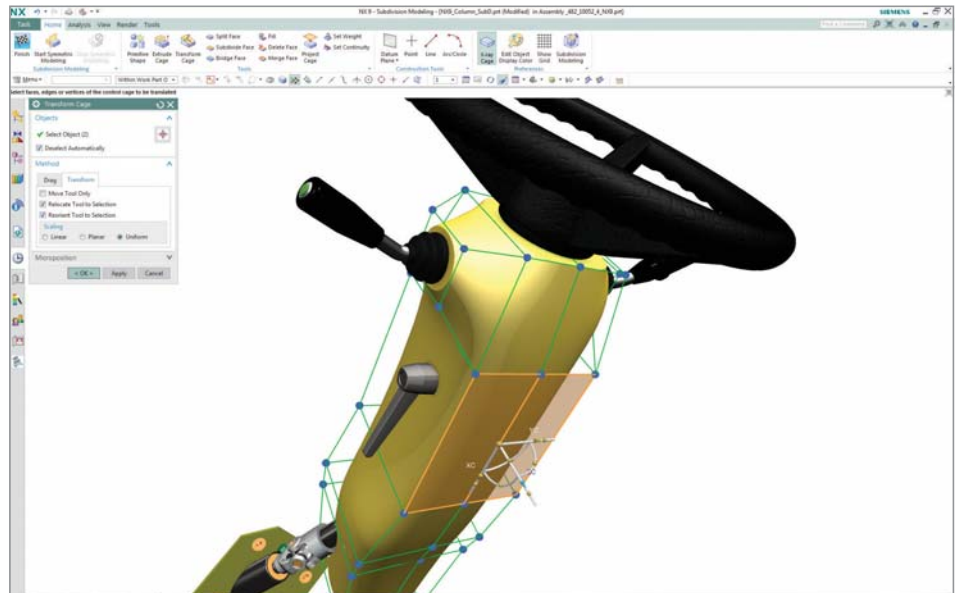
3D Synchronní technologie

Šestá verze 3D synchronní technologie přináší nové funkce, které nejsou primárně určeny pro práci se stěnami, ale s hranami. Změnou pozice hrany je pak upravena také pozice nebo tvar stěny. Tato změna má význam pro editaci tvarových ploch (např. přidání úkosů na tvarové stěny) a umožňuje rychlejší editaci jednoduchých typů stěn.

Realize Shape

Realize Shape je nový způsob práce s pokročilými plochami a složitými 3D tvary vytvořenými v NX. Jedná se o intuitivní a snadno použitelný nástroj. Z primitivního tvaru (koule, válec atd.), pomocí manipulace s uzlovými body „klece“, do které je tvar vložen, je těleso upraveno do požadovaného tvaru. „Klec“ může být rozdělena na tolik segmentů, kolik je třeba, aby bylo dosaženo požadovaného tvaru. Pro tvorbu požadovaného tvaru je dostupné velké množství podrobnějších nástrojů.

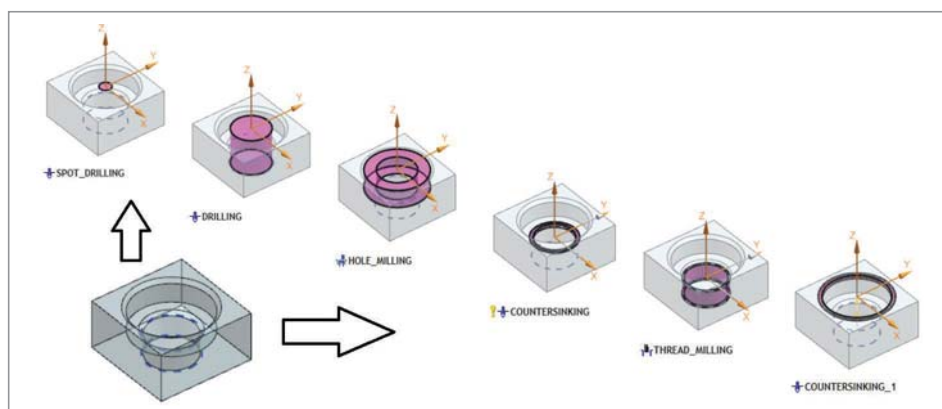
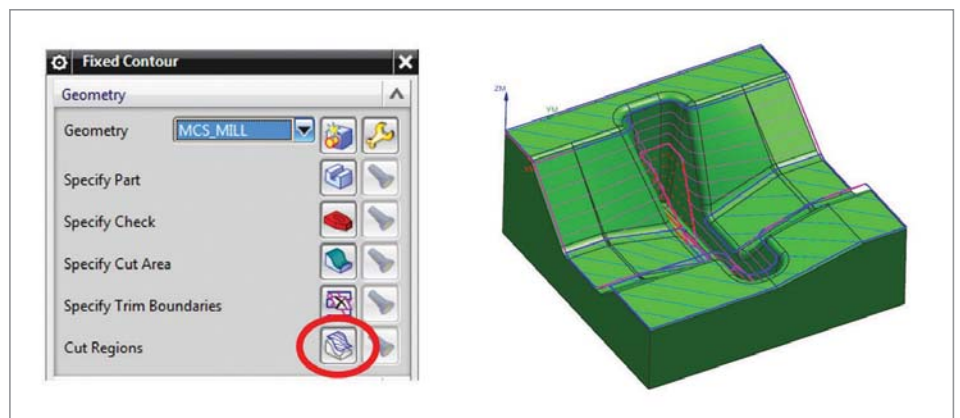
Samozřejmostí je také vylepšení a další zvýšení produktivity při přípravě CAM technologie.



zpřehledněno a vylepšeno uživatelské rozhraní. Za největší novinku na poli CAM prostředí můžeme považovat nové prostředí tvorby otvorů tzv. Holemaking, který byl kompletně přepracován. Staré funkce samozřejmě zůstaly zachovány pro zpětnou kompatibilitu jak starších dat, tak post-procesorů.

Nové vrtání

Hlavním rozdílem mezi stávajícím a novým způsobem vrtání spočívá v přístupu ke geometrii. Od nynějška je geometrie, kterou chceme vr-



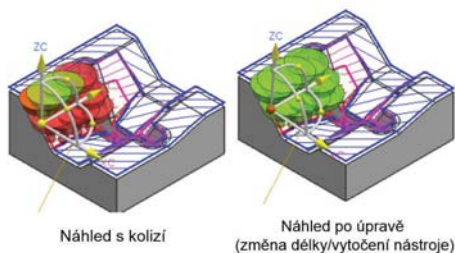
V této oblasti se vývojáři zaměřili především na vylepšení stávající funkčnosti a dále bylo také

tat interně, rozpoznána a přidána do Machining Feature Navigátoru. S touto geometrií dále můžeme pracovat buďto v ručním režimu, popřípadě můžeme nechat systém vyřešit daný objekt sám. Pro ruční mód řešení nyní máme k dispozici standardní škálu operací, od obvyčejného vrtání, až po funkce umožňující frézování kruhových kapes atd. Důležitou změnou je, že nyní vždy vyberáme prvek a ihned vidíme v grafickém zobrazení, co daná operace řeší. To přináší samozřejmě zpřehlednění zadávání a jsme také schopni ihned vidět, kdy zůstane materiál nebo proč není díra dovržena až do konce, popřípadě kudy již nástroj neprojde kvůli svým rozměrům.

Dalším přínosem tohoto přístupu je, že nyní můžeme využívat i IPW modelu a již se nemusíme starat o to, kde reálně díra začíná. Systém si sám pohlídná výšku, od které se má vrtat.

Contour Area a Flow Cut

Velkého vylepšení se dočkala také operace Contour area, která získala novou funkčnost, kdy přímo v této operaci můžeme rozpoznat strmé, nestrmé a rovinné části geometrie, které následně můžeme řešit různými technologiemi tak, abychom dosáhli co nejlepšího výsledku.

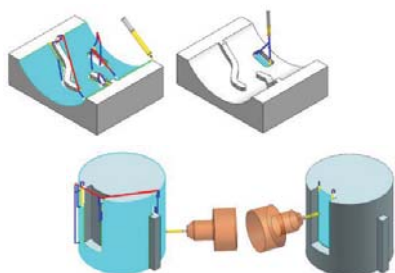


Samozřejmostí je také možnost, kdy můžeme rozpoznané regiony dále editovat, potlačovat, spojovat a podobně. Funkce Cut Regions dále umožňuje ještě před začátkem generování dráhy určit, které regiony budou problematické, co se například vyložení nástroje týká. Můžeme tedy problematický region ihned řešit v rámci výběrání geometrie. Systém nám dovoluje zobrazit nástroj v daných místech řezu a pomocí barvy označit, jestli se nástroj svým vyložением nedostane do kolize s tvarem.

Podobné vylepšení s Cut Regions se objevilo i u funkcí Flow Cut, které nám umožňuje velmi jednoduše kontrolovat obráběné oblasti. Samozřejmostí je možnost zobrazit kolizní stavy a reagovat tedy na možné chyby ještě před tím, než začneme dráhu zdlouhavě generovat.

Rotary Floor

Novou funkcí byl doplněn také modul pro 5ax frézování. Funkce se jmenuje Rotary Floor. Má za úkol zjednodušit programování 4osých operací kapes na válcových plochách. Funkce zjednodušuje programování, kdy se již nemusíme starat o nastavování osy nástroje a projekčního vektoru pro tuto operaci a je zde možnost vše nechat na automatickém zadání. Dále bylo zjednodušeno zadání kapes a stěn kolmých na válcovou plochu.



Celkové vylepšení prostředí CAM

Prostor tohoto článku bohužel nedovoluje vpsat všechny zajímavé a užitečné změny v pracovním prostředí, nicméně verze 9 a její updaty nabízejí mnohá vylepšení, o která žádali sami uživatelé. Jedním z těchto vylepšení je například možnost zobrazit verifikaci obrábění dle barev i ve 3D zobrazení, stejně jako tomu bylo u 2D v minulosti. Tato změna pomůže zpřehlednit simulaci a verifikaci obrábění.



NAVIGATE YOUR 3D WORLD

Profesionální práce ve 3D bez kabelů



NOVINKA

Již žádné kabely. Již žádná omezení.

SpaceMouse® Pro Wireless nabízí spojení se 3D obsahem v reálném čase prostřednictvím 2,4GHz bezdrátové technologie 3Dconnexion a dvouměsíční výdrží baterie.

Elegantně si usnadněte práci a využijte automatického přiřazování příslušných příkazů pomocí čtyř inteligentních kláves. Pomocí klávesy rychlého zobrazení QuickView můžete zjišťovat chyby, zkoumat alternativy a efektivněji prezentovat práci. Díky praktickým pomocným klávesám klávesnice lze minimalizovat pohyby rukou. Měkce potažená opěrka ruky plné velikosti a ergonomické rozmístění všech 15 tlačítek s měkkým dohmatem přináší největší užitek z pohodlného ovládnutí.

Info 3dconnexion.eu

-  facebook.com/3dconnexion
-  twitter.com/3dconnexion
-  youtube.com/3dconnexion

SOLID EDGE ST7: Přehodnotte, co vše je možné



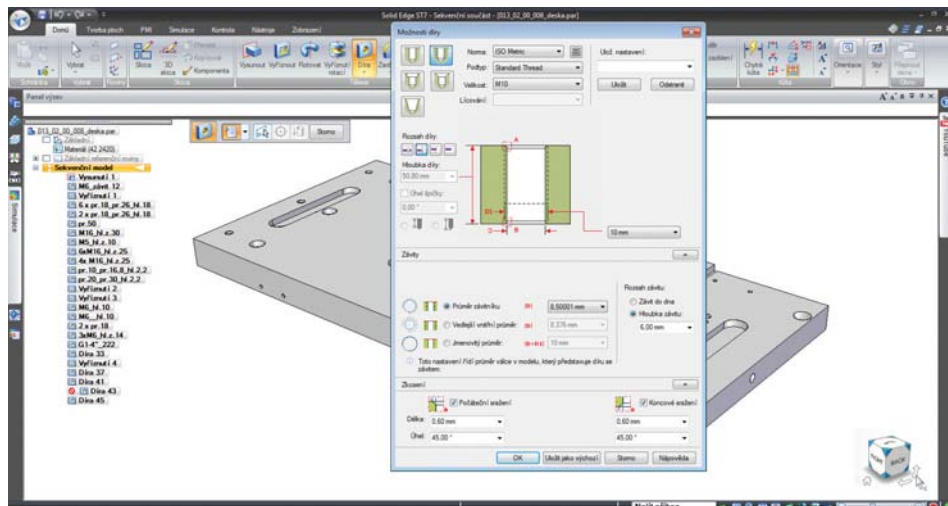
Sedmá verze komplexního CAD řešení Solid Edge od firmy SIEMENS PLM Software opět přichází na trh na přelomu prázdnin s mnoha novými funkcemi a vylepšeními. V České republice bude oficiálně uvedena na trh na letošním Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně. Než nastane tento čas, pojďme si nyní představit nejenom hlavní novinky uvnitř Solid Edge ST7.

Uživatelské rozhraní aplikace

Velké i malé novinky doplňují uživatelské rozhraní software, které tvoří vstupní bránu k přístupu a ovládání aplikace. Mezi malé novinky bychom mohli zařadit vylepšené nápovědné typy v mnoha příkazů, které nově obsahují krátká instruktážní videa. Video zobrazují typický postup a výsledek daného konstrukčního příkazu. Výrazné zrychlení počátečního návrhu umožňují nové synchronní příkazy pro rychlou tvorbu primitiv: kvádr, válec a koule. Rutinní práce ve skicích je také velmi urychlena díky přítomnosti dynamických kót a indikátorů, dostupných během skicování 2D geometrie.

Nově je možné výrazně jednodušeji spravovat uživatelské šablony. Šablony lze seskupit do seznamů, např. primární seznam běžně používaných šablon a seznamy šablon pro zákazníky nebo pro importované dokumenty. Jedna z velkých změn se týká nástroje Tabulka materiálů a změna je to velmi výrazná. Starý dialog byl změněn za nový, který umožňuje definovat velmi rychle nové materiály zkopírováním existujících, zadat a změnit jejich parametry nebo je logicky seskupovat podle vlastních kritérií. V Tabulce materiálů si může uživatel definovat oblíbené i naposledy použité materiály, které se mohou nabízet přednostně při přiřazení materiálu 3D dokumentu.

Krychle rychlé orientace – nový nástroj ve 3D prostředích pro okamžitou změnu orientace pohledu jedním klikem myši. Je tvořen inteligent-



ním objektem ve tvaru krychle s aktivními stěnami a rohy, a po kliknutí na kteroukoliv její část se grafické okno okamžitě přeorientuje. Další drobnou, ale uživateli jiných CAD řešení jistě vítanou funkcí, je otočení směru při zoomu pomocí kolečka myši přímo v aplikaci.

Novinky ve 3D modelování

Skicování ve verzi ST7 nově využívá i 3D prostor. K dispozici je tzv. 3D skicář, jehož využitím běžné skicování dostává třetí rozměr. 3D skicování vychází z techniky kreslení ve 2D rovině, a je také doplněno o dynamické kóty a indikátory, které okamžitě reagují na změnu definovanou uživatelem. Indikátory u skicování geometrie např. ukazují podél které osy souřadnicového systému nebo v jaké orientaci uživatel právě skicuje. 3D skicování umožňuje uživatelům snadno navrhovat prostorovou skicu vhodnou např. pro tažení profilu po 3D trajektorii.

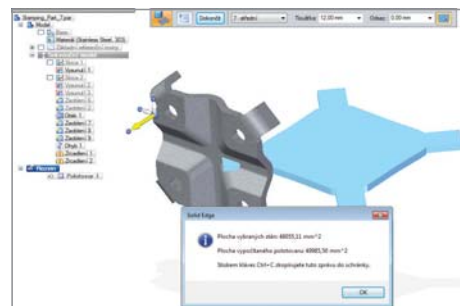
Podobně jako u Tabulky materiálů nezůstal „kámen na kameni“ v dialogovém okně pro definování prvku Díra. Nová technika definování rozměru děr využívá excelovský konfigurační dokument pro definici standardních rozměrů děr podle světových norem ISO, DIN, ANSI a dalších, včetně definování tolerančních tříd. Uživatel je může kdykoliv snadno doplnit úpravou konfiguračního souboru. Rozměry děr je také možné definovat buď nominálním rozměrem, nebo např. zvolením velikosti závitu šroubu, pro který uživatel definuje prvek díry. Zároveň je možné definovat k prvku díry sražení hrany.

Rozvinout lze teď cokoliv

O novinky nebylo ušetřeno ani prostředí pro návrh plechových dílů. Návrh tvarově složitějších komponent je někdy výhodné modelovat postupem převodu objemové součásti ve stavu skořepiny na plechový díl. Tento postup je díky novému nástroji „Převést součást na plechovou součást“ ještě jednodušší a není nutné definovat tenkostěnný model. Příkazem uživatel definuje stěny, které se převedou na plechové prvky ohybů. Online během provádění příkazu lze definovat parametry plechu, ohybů nebo typy uzavření rohu ple-

chového dílu. Výsledkem je samozřejmě rozvinutý tvar.

Verze ST7 v oblasti získání rozvinutého stavu tenkostěnných modelů přináší významný pokrok. Nová funkce Rozvinuté těleso totiž umožňuje získat rozvinutý tvar z téměř jakéhokoliv tenkostěnného modelu, nejenom plechu. Potřebujete například rozvin polotovaru pro těžný plech? ST7 je odpovědí na tuto otázku. Nástroj používá pro výpočet rozvinu metodu výpočtu pomocí konečných prvků (MKP), spolu s deformačními koeficienty pro daný materiál a výsledek porovná se skutečným plošným obsahem stěn modelu. Tento příkaz je součástí verzí Solid Edge Classic a Premium.

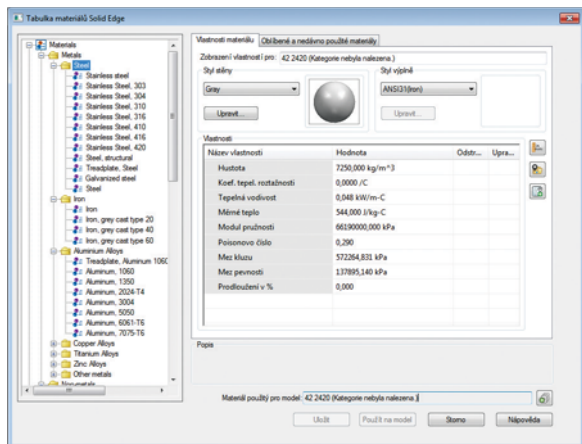


Sestavy

Opakované vkládání stejných komponent na různé pozice v sestavě je nyní daleko jednodušší. Nástroj „Duplikovat komponenty pro zjednodušení sestav“ představený ve verzi ST6, je nyní výrazně rozšířen a umožňuje automatizovaně vkládat komponenty nebo podsestavy na uživatelem definované umístění. Další vylepšení se týká například vazeb, kdy uživatel poklepáním na vazbu v seznamu vazeb tuto přímo edituje.

Inter-part propojení mezi komponenty v kontextu sestavy se nově ukládají přímo do daných dílů a nezatěžují vrcholovou sestavu. Spolu se změnami v oblasti propojení mezi komponenty jsou nyní k dispozici vylepšené nástroje pro správu, aktualizaci propojení a ukládání otevřených komponent ze sestavy, které mají pozitivní vliv na výkon u velkých sestav.

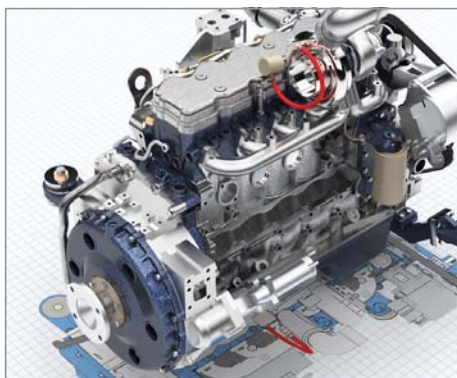
Modul E-R-A (Vizualizace a prezentace) ve verzích Classic a Premium umožňuje tvořit renderované fotky a animace ve fotorealistické kvalitě. Nová verze ST7 pro tento rendering využívá aplikaci KEYSHOT od firmy Luxion, který se vy-



značuje velmi jednoduchým ovládáním nebo správou knihoven materiálů, osvětlení a jiných prvků, které může uživatel použít ve své vizualizaci. S tímto nástrojem nebyla tvorba prezentačních dokumentů v Solid Edge nikdy snazší.

Nejen v sestavě, ale ve všech 3D prostředích je k dispozici nový příkaz Měřit, který v sobě obsahuje mnoho funkcí a metod pro měření vzdálenosti objektů, plošného obsahu stěn nebo objemu vybraného tělesa. Navíc umí tzv. kumulativní měření, tj. součet naměřených hodnot a jejich uložení do tabulky proměnných pro jejich pozdější využití. Uložené naměřené hodnoty zůstávají aktuální i při změně vzdálenosti měřených objektů.

Modul Simulation je vylepšen o možnost definovat počet jader procesoru, která se budou podílet na výpočtu MKP úlohy. Uživatelem definované nastavení při postprocessingu, tj. zpracování výsledku simulace, je nyní možné uložit podobně jako konfigurace zobrazení.



Výkresová dokumentace

Referenční text je novou funkcí ve výkresech, která uživateli umožňuje odkázat se na informaci, která se může kdykoliv změnit. Např. při definování geometrické tolerance je možné provázat písmeno základny tolerance se značkou tolerance.

Při úpravě informací v tabulce kusovníku se nyní zobrazuje náhled na komponentu, jejíž řádek je v kusovníku upravován. Také se tato komponenta může zvýraznit ve výkresovém pohledu.

Rutinní kótování rozvinutého tvaru modelu je teď velmi rychlé pomocí nové funkce automatické tvorby staničních kót. Možnosti nastavení této funkce umožní definovat, k jakým typům geometrie se staniční kóta vytvoří. Samozřejmostí je automatické vložení odklonu staniční kóty.

Dalšími vylepšeními je např. u výkresových pohledů typu Řez a Částečný řez možnost asociativně definovat hloubku řezu, která se bude automaticky měnit v případě změny geometrie v pohledu řezu. U výkresových pohledů, kde uživatel potřebuje zobrazit těžiště, se nově automaticky zobrazuje přímo značka těžiště.

Solid Edge v nové verzi ST7 přináší spoustu dalších nových funkcí, větších či menších, které byly zapracovány na základě požadavků uživatelů z celého světa. Pokračuje v trendu zrychlení návrhu a umožňuje snadno a rychle vytvářet 2D výkresovou dokumentaci spolu s prezentačními materiály ve fotorealistické kvalitě.

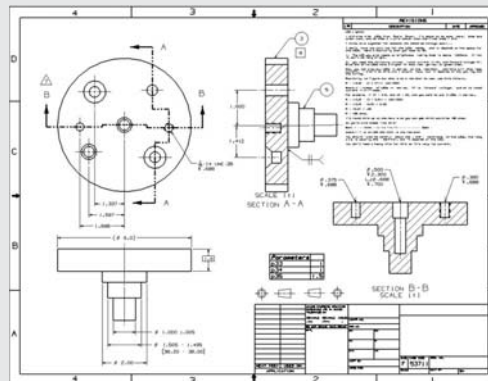
Drafting Plus & Power Drafting – 2D design v NX

V současné době je výrobní a předvýrobní příprava směřována na 3D modely a z důvodu úspory nákladů, zamezení chyb a duplicit, je tlak na zavádění bezvýkresové a bezpapírové dokumentace. Klasické výkresy mají ve výrobním procesu stále velký význam a jejich podíl na „přenosu informací“ mezi konstruktory, technologií a výrobou bude i v budoucnu nezanedbatelný. Firma SIEMENS si tuto situaci uvědomuje a nabízí pro software NX dvě možnosti „pouze“ 2D pracovišť.

Jedná se o produkty NX Drafting Plus a NX Power Drafting.

Využití obou aplikací je hodně široké:

- postupný přechod firmy z 2D na 3D – nahrazení stávající 2D aplikace s výhledem na přechod na 3D objemový modelář
- pracoviště ve výrobě pro kontrolu rozměrů s možností doplnit si vlastní řezy, detaily apod.
- zobrazení výkresů pro potřeby nacenění zakázek apod.
- PowerDrafting je možné použít na pracoviště pro tvorbu výkresů z 3D objemových modelů vytvořených v NX



NX DraftingPlus obsahuje plnohodnotné prostředí pro tvorbu výkresů shodné s možnostmi klasického prostředí pro tvorbu výkresů v NX, které obsahuje tvorbu křivek, kót, detailů, symbolů, tabulek, textů a všech funkcí, které jsou obsaženy v klasickém prostředí pro tvorbu výkresů. Dostupné jsou také funkce pro rychlé vkládání sady předdefinovaných pohledů s možností tyto pohledy následně přenést do 3D prostředí a na jejich základě postavit 3D model v prostředí 3D objemového modeláře.

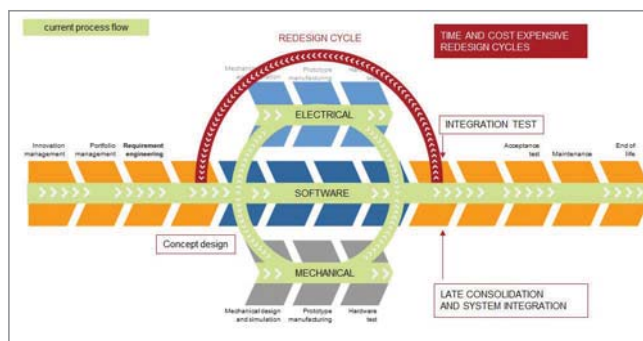
NX Power Drafting obsahuje kromě prostředí pro tvorbu výkresů (NX Drafting a NX DraftingPlus) také aplikaci NX Gateway, která umožňuje pracovat s překladači z 2D formátů (IGS a DWG/DXF), které jsou také obsaženy v licenci NX PowerDrafting. Tuto aplikaci je možné použít také jako samostatnou aplikaci na pracovišti pro tvorbu výkresů z 3D modelu.

Mechatronic Concept Designer

Mechatronic Concept Designer je aplikace pro návrh mechatronických výrobků na základě reálné funkčního modelu, který zohledňuje fyzikální vlastnosti těles, časovou osu, návaznost jednotlivých kroků, možnosti řízení atd.

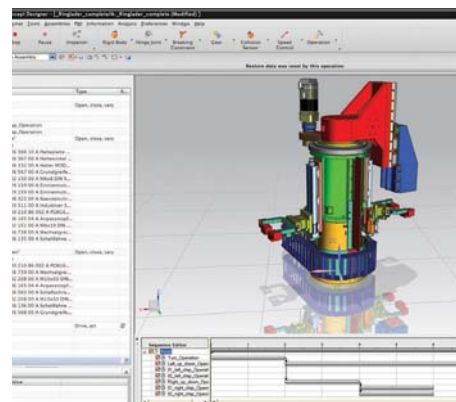
je nutné chápat jako otevřený návrh stroje, do něhož vstupují jednotlivé požadavky a výstupem je reálný funkční model stroje. Bez tohoto přístupu může nastat situace, kdy se potkají požadavky různých oborů až v závěrečné fázi

procesu tvorby stroje a je nutné měnit design a vrátit se ve vývoji zpět až o několik kroků, což přináší zvýšení nákladů. Funkční model vytvořený v Mechatronics Concept Designeru dovoluje řešit funkčnost stroje již od počáteční fáze vývoje. Obecně platí, že v čím pozdější fázi vývoje je chyba v konceptu stroje zachycena, tím vyšší jsou náklady na její odstranění.



Mechatronic Designer umožňuje na 3D modelu, doplněném o informace potřebné pro „oživení“ stroje, ověřit reálnou funkčnost ještě ve stadiu vývoje. V návrhu je tak možné zohlednit požadavky zákazníků, managementu a odhalit kritická místa. Tento přístup výrazně urychluje proces návrhu tím, že umožňuje paralelní práci na jednotlivých oblastech funkčního celku – 3D model, elektronika, software... Je možné definovat opakovatelně použitelné „inteligentní objekty“, které obsahují mechanický model, elektroniku, software. Tato data jsou vložena do sestavy stroje současně s 3D modelem.

Mechatronics Concept Designer není možné chápat jako izolovaný produkt, je to řešení, které



Návrh výrobků s ohledem na životní prostředí

Eduard Marfa

Director EMEA Marketing – Teamcenter
Siemens PLM Software



ÚVOD

Průmyslová udržitelnost a environmentální iniciativy prošly v posledních několika letech evolucí v rámci výroby a vývoje výrobků. Původní pozornost, která byla věnována dodržení nařízení a bezpečnostních předpisů, se přeměnila v zaměření pozornosti na možné nebezpečné látky obsažené ve výrobku a v další iniciativu Design for Environment (Navrhování s ohledem na životní prostředí). Předpisy EU jako například nařízení REACH (registrace, evaluace a povolování chemických látek), směrnice RoHS (o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních) a směrnice OEEZ (o odpadu z elektrických a elektronických zařízení) jsou platné po celém světě. Výrobci musí dodržovat tyto předpisy, jinak jim hrozí pokuty nebo dokonce přísnější tresty, včetně záka- zu působení na klíčových trzích.

Výrobci tak revidují návrhy výrobků, aby byly v souladu s legislativou, která roste co do složitosti i množství. Tyto společnosti směřují ke kompatibilním materiálům, k vyřazování a nahrazování stávajících komponentů a materiálů novými, které splňují požadované vlastnosti.

Proto společnosti hledají způsoby, jak získat dokonalejší přehled o materiálech použitých v jejich produktech. Hledají jednodušší metody pro sběr dat ze svého dodavatelského řetězce a pro porozumění vlivu výběru materiálu a konstrukce na celý životní cyklus výrobku.

OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Ekologická stopa výrobků a služeb je stále pod intenzivním dohledem spotřebitelů, zákonodárců a dalších zúčastněných stran. Spotřebitelé chtějí kupovat bezpečné a ekologicky šetrné výrobky, výrobci chtějí zůstat konkurenceschopnými a regulační orgány by měly zajistit, aby výrobky neobsahovaly nebezpečné látky. Dodržování předpisů týkajících se výroby a nakládání s látkami není jen otázkou ekologické odpovědnosti, ale také otázkou bezpečnosti a ochrany zdraví.

Volba materiálů není pouze záležitostí udržitelnosti a snižování nákladů, jak je vidět na několika ostře sledovaných případech výrobků stažených z prodeje. Materiál může být považován

za bezpečný pro použití v jednom výrobku, ale může být zakázán v dalších výrobcích a v jiných kategoriích. Co je platné v jedné zemi, může vyvolat znepokojení v zemi jiné a být následně staženo z prodeje.

Komplexní, multilevelový kusovník (BOM) produktu může obsahovat komponenty pocházející od světových dodavatelů. OEM a jejich dodavatelé musejí hlásit regulačním orgánům množství a úroveň koncentrace každé látky používané ve svých produktech a v některých případech dokonce i látky používané při procesu výroby těchto produktů. Nedostatečná transparentnost informací, na které se vztahuje dodržování souvisejících předpisů, může vést ke zbytečným přebytům a nepoužitelným inventárním nákladům a k dalším nákladům na re-design výrobku.

Pro řešení těchto problémů musí být regulační požadavky adresovány hned na začátku procesu návrhu výrobku, aby mohlo dojít k identifikaci omezení návrhu.

V podstatě lze říci, že vývojoví pracovníci musí přistupovat k dodržování předpisů jako k živému procesu a ne jako k projektu. Aby toho dosáhli, potřebují nástroj, který dokáže zachytit a spravovat všechny informace týkající se zákonných požadavků na materiály a látky v jednom zdrojovém prostředí.

Schopnost analyzovat a sledovat dodržování předpisů na úrovni látek, materiálů, jednotlivých dílů a konečného produktu je dnes pro výrobce nezbytná. Pokud se tato schopnost integruje do stávajícího dodavatelského řetězce, stejně jako do vývojových a výrobních systémů, aby podporovaly sběr dat a reportování, pak se společnosti podaří nejen vytvořit komplexní nástroj, ale také potenciální konkurenční výhodu.



NAD RÁMEC POŽADAVKŮ A REGULACE

Dnešní výrobci a jejich dodavatelské řetězce musí vybrat nejen materiály, které jsou v souladu s předpisy, ale také musí jít nad rámec dodržování základních předpisů. Dělají tak pomocí strategie pro udržitelný rozvoj, která eliminuje nebo nahrazuje stávající komponenty a materiály těmi novými „zelenými“.

Důmyslní návrháři dávají společností konkurenční výhodu uvedením nových nebo vylepšených ekologických výrobků. To jim umožňuje navrhovat s ohledem na jedinečné požadavky trhu, používat ekologické zásady jako strategickou výhodu a přinést inovativní produkty na trh rychleji než konkurence.

Dále je nutné myslet strategicky na životní prostředí a udržitelné obchodní praktiky s ohledem na péči o životní prostředí a celkově zelené obchodování.

To musí začít v koncepční fázi ještě před výběrem komponentů a dílů. Standardní procesy by měly být zaváděny tak, aby vyžadovaly kontrolu souladu s předpisy v každé fázi vývojového cyklu.

Integrace nástrojů pro shodu s předpisy do platformy pro správu životního cyklu výrobku může pomoci při vytváření jasných požadavků ve všech fázích a je obzvláště důležitá při nákupu kompatibilních komponentů a dílů od dodavatelů.

CELKOVÝ POHLED

Je potřeba mít jediný zdroj informací o výrobku a celém procesu.

To pomáhá vytvořit centrální prostředí o produktu, kde jsou všechny informace na jednom místě, což umožňuje výrobcům spravovat data s odkazem na položku a revize, stejně jako spojit tyto informace se všemi souvisejícími daty - včetně tabulkových procesorů, CAD modelů, výkresů, specifikací, ekologických požadavků, obřádků, atd. Dále umožňuje výrobcům zvládnout změny a zároveň zajistit integritu a efektivní opětovné použití v dalších projektech. Pochopení, že údaje, které byly použity, jsou aktuální a vyhovující, je také důležité. Díky tomu mohou mít konstruktéři přístup do knihovny schválených

materiálů a mohou tak učinit erudovaný výběr, týkající se návrhových materiálů v raných fázích vývojového procesu.

Snadné sdílení těchto dat se všemi zainteresovanými stranami, interními a externími, je také nepostradatelné. Uživatelé musí mít přístup ke kompletním informacím o výrobku a možnost zpracovávat informace snadno, rychle a vizuálně. Tím se uživatelům zvyšuje produktivita, což jim umožňuje věnovat svůj čas práci namísto hledání informací a zkoumání, zda je informace vyhovující nebo ne.

Teamcenter společnosti Siemens PLM Software je nejlepší platformou pro řešení budoucích požadavků na udržitelnost rozvoje.

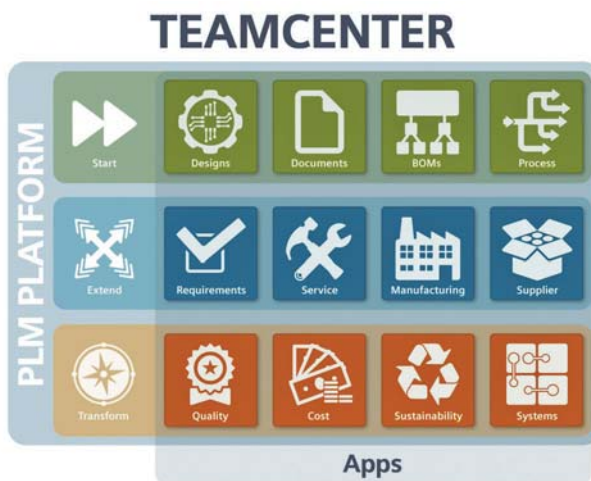
Materiály spravované v Teamcenter mohou být konzistentně používány v celém balíčku řešení od společnosti Siemens PLM Software. Tím je zajištěno, že každý používá stejné schválené údaje od CAD návrhů po jeho další zpracování. Přidání materiálů a látek do datového modelu Teamcenter umožňuje designerům vysledovat materiál nebo látku napříč konstrukce a určit jeho dopad na životní cyklus výrobku. Zároveň může posoudit rizika, která mohou způsobit podstatné změny.

Tím poskytuje ucelený pohled, který přesahuje běžné dodržování předpisů, kdy se jen monitorují hotové úkoly. Nabízí možnost získat plnou analýzu životního cyklu, přičemž celkový dopad výrobku na životní prostředí je analyzován od je-

Dochází tak k eliminaci a nahrazování stávajících komponentů materiály novými zelenými. Rozvoj ekologických produktů a porozumění jejich celého životního cyklu je nutností pro každou firmu, která soutěží na světovém trhu.

Integrované PLM systémy a procesy umožňují společně spravovat své stávající a budoucí údaje o produktu a jednat tak, aby se efektivně přizpůsobily vnějším předpisům i vnitřním požadavkům. Chytré investice jako je tato umožní výrobcům, aby nezaspali dobu. Místo toho, aby se výrobci neustále potýkali s měnícími se specifickými předpisy dané země, pomáhá Teamcenter výrobcům dostat se na špičku.

Od výběru komponentů a materiálů, přes konstrukci a výrobu, až po dodání a likvidaci je velkou pomocí mít jednotný agregovaný pohled na produkt, čímž se výrobce vyhne přidaným nákladům a zajistí kontrolu nad náklady a zároveň i nad životním prostředím.



ho zdrojových komponentů, návrhů a výroby i během životnosti výrobků i případné likvidaci.

ZÁVĚR

Dodavatelský řetězec nepochybně směřuje k materiálům, které splňují zákonné požadavky.

Integrovaná analýza životního cyklu a udržitelnosti výrobku jsou klíčem k další fázi vývoje výrobků šetrného k životnímu prostředí. Ta spočívá ve zřízení jediného zdroje schválených materiálů, který umožňuje konstrukterům mít pro-aktivní přístup a ustavit udržitelný rámec po celou dobu životního cyklu výrobku.

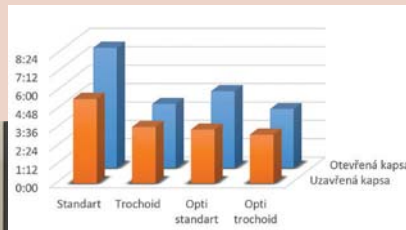
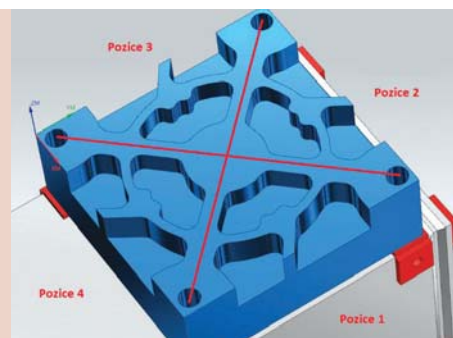
CAM PRODUCTIVITY WORKSHOP

Dne 17. 6. 2014 proběhl v prostorách společnosti Tajmac – ZPS odborný seminář s názvem CAM Productivity Workshop, který přiblížil všem zájemcům nové produktivní metody obrábění. Byla předvedena ukázka metod, které mohou vést ke zproduktivnění výroby na CNC frézovacích strojích. Byl předveden ucelený proces od volby vhodných nástrojů, které dodala firma SECO Tools, přes vhodnou volbu strojního vybavení, až po možnosti programování v moderním CAM systému NX a následné optimalizaci v systému VERICUT.

Po dopoledním programu návštěvníci shlédli praktickou ukázkou s přímým porovnáním konvenčních metod obrábění a nových postupů, kde bylo komentářem vysvětleno, jaké jsou v dnešní době možnosti na poli obrábění.

Dle hodnocení uživatelů se akce setkala s úspěchem, bylo kladně hodnoceno také přímé propojení celého technologického procesu a možnost si vyměnit zkušenosti jak samotných uživatelů, tak i získat odborné rady a názory od zástupců dodavatelů jednotlivých technologií. Vzhledem k zájmu budeme určitě v budoucnu akci opakovat, abychom mohli uživatelům předat naše zkušenosti.

Při dané technologické aplikaci, kdy se obráběly různé otevřené a uzavřené kapsy, byly postupně použity strategie trochoidního obrábění, optimalizovaného konvenčního obrábění a následně i optimalizovaného trochoidního



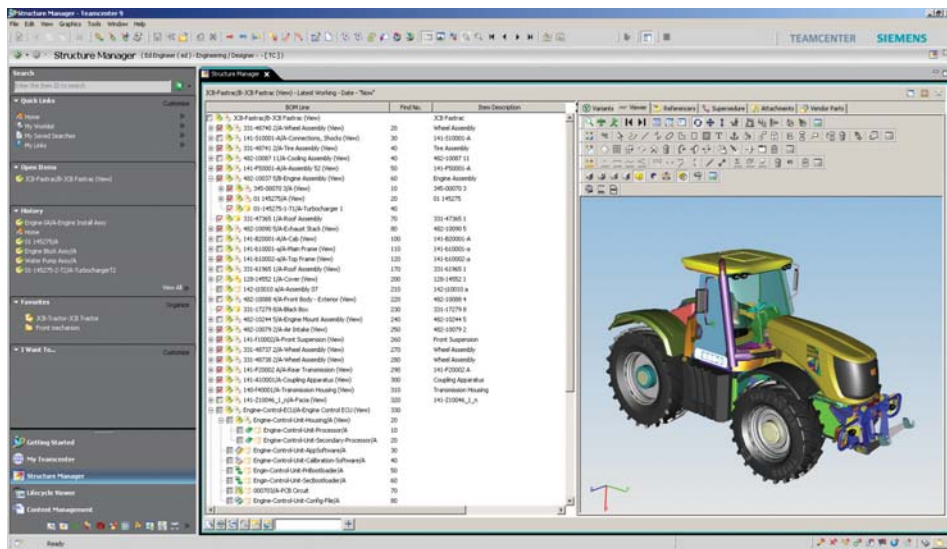
frézování. Pro srovnání byla daná geometrie samozřejmě obrobena i konvenční metodou. Veškeré řezné parametry byly voleny dle středních doporučených hodnot pro dané nástroje a technologie. Pro každou kapsu byl odečten čas obrábění z řídicího systému, aby byla možnost vše porovnat. Výsledky byly pro některé přihlížející celkem překvapivé. Na obráběcím procesu byly ušetřeny 3 minuty pomocí trochoidního frézování, 2minuty 50s pomocí optimalizace, respektive 4minuty při použití kombinace trochoidního frézování a optimalizace posuvů oproti konvenční metodě obrábění. Dané výsledky si můžete prohlédnout v grafu.

Dosažené výsledky dokazují, že dnes je při potřebě hledání neproduktivních časů při obrábění stále ještě mnoho možností, jak při své práci z celého procesu získat lepší výsledky. Jak bylo dokázáno, nese to s sebou ale nutnost podívat se na celou technologii z komplexního hlediska.



Rozhovor s odborným konzultantem na téma PLNĚNÍ POŽADAVKŮ NOREM PŘEDEVŠÍM V KONSTRUKCI A VÝVOJI

Být ve shodě s normami, předpisy a udržovat kvalitu dokumentace nejen formálně, ale především fakticky a zároveň dodávat své výrobky na trh včas, nejlépe ještě před konkurencí, není snadným úkolem. Zeptali jsme se pana Petra Prokúpku (specialista pro zavádění procesů - www.pprokupek.cz), s jakými problémy se ve své praxi nejvíce setkává. Pokusili jsme se najít řešení problémů pomocí aplikace PLM systému TEAMCENTER (dále jen PLM TC).



Podobná situace může ovšem nastat i u externích dokumentů, tedy u dokumentů, které vznikly mimo firmu, ale ta je pro svou činnost nutně potřebuje. Jedná se například o výrobkové certifikáty vystavené zkušebnami, materiálové atesty s omezenou platností apod. Je možné pro tyto dokumenty použít obdobné řešení jako pro interní dokumenty?

Odpověď: Ano, v rámci zpracování dokumentů v PLM TC nezáleží na jejich povaze ani vzniku. Také externí dokument, který je do PLM TC importovaný, podléhá schválení a přezkoumání. Pouze se může lišit procesní tok firmou v závislosti na povaze dokumentu.

Velmi často se stává, že jsou na různých místech k dispozici různé verze téhož dokumentu. Obvykle tomu nezabrání ani elektronické řízení dokumentace. Umíte s tím pomoci?

Odpověď: S problematikou výskytu různých verzí dokumentu se setkáváme snad při každé implementaci. V PLM TC je každý dokument definován unikátním identifikátorem (UID) a revizí (mnohdy je nazývána v praxi verzí – v PLM TC znamená verze spíše zálohu dané revize, o tom až dále v dokumentu). Dále je nutné definovat, kdo dokument aktivně vytváří a kdo dokument pasivně využívá. K tomu slouží přesné rozdělení uživatelů do organizace skupin a rolí. Z výše uvedeného rozhodnutí jsou v PLM TC definována práva pro vytváření a zobrazování dokumentu. Z každého vytvořeného dokumentu je v procesu schválení vytvořen PDF dokument s přetiskem tak, aby byl zaručen důvod využití (výroba, montáž atd.). Dále již záleží na rozsahu implementace ve firmě. Pokud je PLM TC dostupný z každého pracoviště (výroba, stroj atd.), zobrazují si zaměstnanci informace – dokumenty z PLM TC tak, jak jim práva umožní. Mnohdy nemají tito koncoví uživatelé možnost zobrazovat archivní revize, ale pouze ty platné, čímž je zaručena výroba podle validní jedinečné dokumentace. Pokud je ve firmě stále v oběhu papírová dokumentace, jsou při tisku z PLM TC dokumenty řízeně označeny přetiskem (zpravidla číslo zakázky, dílenské číslo apod.) tak, aby nemohlo dojít k jejich záměně. Výroba vyrábějící podle dokumentu bez přetisku, není ve shodě. Dělník musí odmítnout pracovat s takovou dokumentací.

Jednou z nejčastějších neshod bývají neschválené dokumenty. Prakticky je tedy takový dokument vytvořen, ale již není „oficiálně“ uveden v platnost. Jinou častou neshodou je, že dokument byl sice v době svého vzniku schválen, ale již není řešeno jeho přezkoumání,



tj. není po určité době prověřeno, zda jeho obsah je stále platný. To se týká nejen řídicí dokumentace, která popisuje jak se co má dělat, ale především velkého množství dokumentů, jejichž platnost může zaniknout např. v důsledku změn norem nebo legislativy. Jak to zajišťujete?

Odpověď: Navází na předchozí odpověď. V procesu schválení interních dokumentů nejsou vytvářeny pouze přetisky na dokumentaci, ale také status (stav dokumentu). Status zamyká kompletně celý dokument se všemi jeho přílohami (datasety) a určuje jeho další použití. Status není pouze zámek, ale také kontrola před oponentním přezkoumáním. Nastavením platnosti statusu vzniká upozornění, která se vybranému uživateli zobrazí v případě, že je nutné dokument přezkoumat. Dokument musí projít procesem přezkoumání, jehož kroky jsou zaznamenány a v případě potřeby auditu zobrazeny. Protože se jedná o systémově řízený proces, nelze jej manuálně obejít.

Podobná situace jako u dokumentů nastává i u měřidel, také mají omezenou dobu kalibrace, je nutné je kalibrovat nebo ověřovat v určitých intervalech. Ale chtít pomoci s měřidly, to už by asi bylo na systém pro řízení dokumentů příliš mnoho, nebo ne?

Odpověď: Může se to na první pohled zdát, ale každé měřidlo je svým identifikátorem propojeno s kalibračním nebo evidenčním listem a ten můžeme v PLM TC řídit a spravovat jako obecný dokument. Opět jako v předchozích odpovědích je nutné precizovat proces schválení a přezkoumání pro daný typ měřidla.

Hovoříme o elektronickém systému. Slabina těchto systémů bývá často v oblasti bezpečnosti informací. Jak je to například s důvěryhodností informace – dá se zjistit, kdo dokument vytvořil, kdo, kdy a jak ho modifikoval, kdo do něj nahlížel?

Odpověď: Každý objekt bez ohledu na jeho typ a pořízení (importovaný, vytvořený atd.) podléhá vlastnímu auditu. PLM TC na pozadí sleduje a monitoruje činnost s dokumentem a je schopen jí přesně vykázat. Asi nejlépe vystihujícím příkladem je požadavek na seznámení se s dokumentem. V rámci směřování dokumentu systémem ukládá informace o tom, kdo a kdy si jej otevřel. Jedná se o mnohem účinnější nástroj

než manuální potvrzení o přečtení, protože se zde ukládá systémová informace o faktickém otevření dokumentu přihlášeným uživatelem. Tímto způsobem lze kontrolovat editaci, poznámkování, tisk a jiné vlastnosti dokumentu.

Elektronicky vedená data mají občas sklony k tomu být vymazána nebo poškozena. Ať již omylem, ve zlém úmyslu nebo v důsledku selhání techniky. Jak tuto oblast řešíte?

Odpověď: Standardně bez zásahu implementátora jsou práva v PLM TC nastavena na nejvyšší prioritě vlastníka. Pouze on může dokument smazat, kolegové v jeho roli nebo skupině mohou data měnit. V případě, že vlastní omylem smaže dokument, je ho stále ještě možné „zachránit“, a to díky verzování dokumentu. Pozor, nejedná se o revidování. V PLM TC od jediné revize vzniká na pozadí přesný počet verzí. Vždy je zobrazena pouze ta poslední, a na vyžádání je možné otevřít předchozí, jakoby zálohovanou verzi dokumentu.

Stále větší důraz je kladen na důvěrnost dat. Často však vzniká situace, kdy v rámci kooperace je nutné, aby do dokumentů nahlíželi pracovníci různých firem, ale ne všichni pracovníci každé firmy musí, potřebují a mají povolenou nahlížet do všech dokumentů. Při práci ve sdíleném prostředí to někdy vede k vytváření složitých adresářových struktur a vymezením oprávněním k přístupu do jednotlivých adresářů. Důsledkem je potom řada kopií souborů a téměř nemožnost zajistit jejich shodnost. Jak to řešíte?

Odpověď: Vámi popsaná situace je denním chlebem snad každé výrobní firmy. PLM TC umožňuje zajistit náhled na data a podle přidělené licence externímu uživateli zobrazí pouze to, na co dostal od vlastníka objektu právo. Můžeme to vysvětlit na rutinním případě vyrábění součástí, která se skládá z odlitku, který je dále obráběn. Interní konstruktér vytvoří výrobní dokumentaci, kterou spravuje pod jediným číslem a revizí. Vzniká 3D model a jeho odlehčená reprezentace (JT), 2D výkres, PDF výkres odlitku odvozený z CAD výkresu, DXF, NC program pro obrábění a další objekty popisující vlastnosti výrobku. Pracovník z externí slévárny může nahlížet pouze na odlehčený 3D model a výkres odlitku, a kooperační obrobna na 2D výkres a NC program. Přístupy jsou časově omezeny, to znamená, že naprosto dokonale řídíme přístup k datům s veškerými audity o jejich pohybu (viz výše popsaný proces auditu dokumentu). Jakmile kontrakt s externím dodavatelem končí, vyprší platnost licence a nemá možnost s daty dále pracovat. Další obrovskou výhodou popisovaného systému je aktuálnost revizí. V případě, že je konstruktérem vytvořena nová revize dílu, kooperační a externí partneři vidí pouze tu platnou. Omezujeme tím možnost vyrábět podle zastaralé dokumentace, čímž redukuje časové prostroje a finanční prostředky na výrobku.

Děkuji panu Prokúpkovi za jeho položené dotazy a věřím, že se naši čtenáři našli nejen v některém z dotazů, ale i v jeho vyřešení aplikací PLM systému TEAMCENTER.

Semináře jako cesta ke vzdělávání

Během prvního pololetí roku 2014 jsme uspořádali téměř tři desítky bezplatných seminářů, které pokryly všechny oblasti portfolia Siemens PLM produktů. Účastníci mohli navštívit témata jako Teamcenter Medical, Pokročilé návrhy postupových nástrojů, Plánování a optimalizace výrobních procesů, Efektivní cesta k získání ISO, Změnové řízení, Femap TestDrive nebo tradiční přeškolení novinek v NX verze 9. Zároveň jsme uspořádali i tradiční Setkání uživatelů VERICUT – VUE CZ 2014 a podpořili tak i oblast verifikace a optimalizace obrábění. Semináře se konaly převážně v oblasti středních a západních Čech.

Vysoká účast na těchto seminářích, celkem téměř 500 účastníků, ukázala, že námi nastoupená cesta ke vzdělávání zákazníků i potenciálních zájemců o CAx/PLM technologie, se jeví jako přínosná a velmi úspěšná.

I pro následujících šest měsíců jsme naplánovali další technické semináře, webináře a workshopy, které budou tentokrát směřovány převážně na Moravu tak, abychom během roku pokryli naši nabídkou bezplatných seminářů celou Českou republiku.

Jako nejúspěšnější ze všech témat se ukázala oblast **CAE problematiky**. Tento cyklus technických seminářů probíhal ve třech lokalitách – v Brně, Březnici u Příbrami a v Hradci Králové.

Semináře byly zaměřeny především technicky a postupně odhalovaly všechna zákoutí CAE problematiky. Součástí seminářů byly jak praktické ukázky, tak také lehce nastíněné obecné základy výpočtů. Věděli jste např., proč se vlajka při větru vlní? Jak vzniká zvuk v dechových hudebních nástrojích? Co se stane při rezonanci a kdy nastává? I tyto otázky byly zodpovězeny.

Protože problematika výpočtů je velmi široká, rozhodli jsme se uskutečnit 3 semináře, které byly rozděleny podle jednotlivých technických oborů na:

- **Simulace proudění kapalin a plynů a přenosu tepla**
- **Využití MKP analýz při návrhu strojních zařízení**
- **Speciální MKP analýzy při návrhu strojních zařízení.**

Pojďme si lehce naznačit, co bylo náplní jednotlivých seminářů. První seminář byl zaměřen na **výpočty proudění a přenosy tepla pomocí CFD analýz**. Mnozí z Vás mají tuto problematiku jistě spojenou především s obory, kde je zapotřebí znát velmi dobře teorii proudění, takže se dá tato metoda použít pouze na vysokých školách nebo ve velmi specializovaných firmách. Technický pokrok ovšem postoupil i v tomto oboru a tak mají dnes konstruktéři k dispozici velmi sofistikované nástroje, díky kterým mohou při svých návrzích zohlednit a zkontrolovat také proudění v nebo vně konečného výrobku a tím přispět k jeho lepším vlastnostem a v konečné fázi i k větší spokojenosti zákazníka. Na praktických příkladech jsme si ukázali, že problematika proudění je v mnoha případech neodlučitelně spjata také s přenosem tepla. Tuto skutečnost

nám potvrdila také prezentace společnosti **ROBE lighting s.r.o.**, která při návrhu svých výrobků využívá právě nástrojů pro simulaci proudění a přenosu tepla.

Druhý seminář se zabýval **základními analýzami v oblastech pružnosti a pevnosti, tzn. lineární statikou, modálními analýzami** atd. Ukázali jsme si různé pohledy přístupu k této problematice a dále využití metody konečných prvků (MKP) pro zefektivnění návrhu a vývoje výrobků. A nemusí se jednat o nic tak složitého. V dnešní době totiž může mít každý konstruktér k dispozici nástroj, který ho jednoduše provede celým výpočtem bez nutnosti velkých znalostí teorie MKP. Na praktických ukázkách jsme si předvedli, jak mohou výpočty pomoci např. při kontrole našich rozhodnutí. Na semináři byla předvedena prezentace společnosti **Sklostroj Turnov CZ, s.r.o.**, takže účastníci mohli vidět, jak zde přistupují k dané problematice.

Třetí seminář završoval naše putování světem výpočtů, a to do celkem nové, a pro veřejnost ne až tak známé **oblasti speciálních MKP analýz**. Ukázali jsme si pokročilé metody zjištění zatížení z kinematiky nebo dynamiky mechanismů, možnosti řešení nelineárních úloh, kde se již musí brát v potaz i trvalé přetvoření materiálu. Další část semináře byla zaměřena na oblast optimalizací konstrukce výrobku, konkrétně se jednalo o optimalizace designu. Tato plně řízená automatická optimalizace zjednodušuje návrh konstrukce s cílem vyhovět zadaným podmínkám zatížení při co nejnižším množství materiálu. Zabývali jsme se také simulacemi vstřikování plastů a výpočty omezené a neomezené životnosti. Opět byla, jako v předchozích seminářích, předvedena spousta praktických příkladů, včetně řešení životnosti ve společnosti **Sklostroj Turnov CZ, s.r.o.**

Těší nás zájem, který tento cyklus seminářů vyvolal, a potvrdil fakt, že tuto problematiku bere stále více firem v potaz při řešení svých zakázek. Seminářů se zúčastnily desítky zájemců o CAE problematiku, stejně tak i z řad našich stávajících zákazníků. Pro účastníky jsme měli jasné zprávy, že CAE nástroje mohou nejen ušetřit čas a náklady samotného vývoje, ale také jim mohou usnadnit rozhodování a snížit zodpovědnost, kterou na sebe každý konstruktér bere. Jednoduše a v rychlosti tak hned ví, jestli zvolená cesta je ta správná nebo ne.



AXIOM TECH = nejlepší EMEA partner

Jak se již stalo v minulých letech pravidlem, začátkem listopadu se uskutečnilo, tentokrát v Budapešti, setkání evropských partnerů společnosti Siemens PLM Software – EMEA Partner Leadership Summit.

Jako jeden z úkolů pro následující období uvedl Siemens požadavek na zvyšování kvalifikace svých partnerů tak, aby disponoval nejlepšími odborníky v průmyslu a přesvědčil zákazníky, aby používali nejlepší CAD/PLM řešení.

Mimo jiného byli partnery také seznámeni s novými akvizicemi v oblasti Industry Software & PLM, mezi které se například řadí akvizice společnosti Tesis PLMware, která výrazně posiluje vlastní aplikace Teamcenter.



Součástí summitu bylo vyhlášení nejúspěšnějších partnerů. Společnost AXIOM TECH zde potvrdila svůj status dlouhodobě úspěšného partnera napříč celým portfoliem produktů Siemens a byla oceněna jako „Nejlepší EMEA partner pro oblast Teamcenter za rok 2013“.



Siemens PLM Connection Česká republika

Začátkem června se konalo v Kongres hotelu Jezerka, v malebném prostředí Sečské přehrady, setkání uživatelů systémů Siemens – Siemens PLM Connection.

Siemens PLM Connection je jedinečnou událostí v oblasti PLM a příležitostí pro sdílení osvědčených CAD, CAM, CAE a PLM postupů a nápadů, které definují strategii řízení životního cyklu výrobku.

Cílem společnosti Siemens PLM Software je vytvořit globální komunitu, proto se konference Siemens PLM Connection konají po celém světě. Například americká verze Siemens PLM Connection měla v loňském roce rekordní účast 1 800 hostů! Tomuto číslu se v České republice ani zdaleka nepřibližujeme, nicméně účast rok od roku roste. V Kongres hotelu Jezerka u sečské přehrady se nás v letošním roce sešlo bezmála 230.

Paralelní přednáškové bloky byly tentokrát zaměřeny podle průmyslu na Automotive, Machinery a Other Industries. Největší zájem byl oproti původnímu očekávání o sekci Automotive (41 %), v těsném závěsu byla sekce Machinery (39 %), s větším odstupem pak Other Industries (20 %).

Účastníci konference, stejně jako v loňském roce, ocenili širokou nabídku prezentací. Velmi kladně byly hodnoceny zejména zákaznické prezentace popisující reálné nasazení PLM systémů. Pozitivně je také vnímána i neformální část konference včetně večerního programu.

Všem účastníkům děkujeme za účast a zpětnou vazbu. Vaše spokojenost je pro nás velkým závazkem do dalších ročníků.



VUE CZ 2014 – Setkání uživatelů VERICUT

Dne 26. února 2014 proběhlo setkání uživatelů software VERICUT – VUE CZ 2014. Letošní VUE 2014 proběhlo v prostorech společnosti Continental Barum s.r.o., jejíž programátoři systém VERICUT používají již dlouhou dobu. Setkání se již tradičně zúčastnil i zástupce společnosti CGTech, pan Lee Fowkes, a letos naše pozvání přijal také ředitel společnosti CGTech ve Velké Británii, pan John Reed.

Stěžejní částí setkání bylo seznámení uživatelů s novinkami v aktuální verzi VERICUT 7.3. - jako Zoller Interface nebo dávkové zpracování ve VERICUTu. Lee Fowkes ze CGTech, představil jako vůbec prvním na světě novinku Rewiever pro iPad, která je dostupná od 1. května 2014 v AppStore pro Vaše iPady.

IT specialista z Divize výroby forem, pan Roman Miko, představil hostující společnost Continental Barum, a její využívání softwarového portfolia společností Siemens PLM Software a CGTech. Dalším hostem byla společnost Frema s.r.o., kterou zastupoval pan Radovan Šefl. Společnost Frema využívá služeb společnosti AXIOM TECH a nechala si zpracovat studii na optimalizaci obrábění, při které byly dosaženy velmi zajímavé výsledky, které ukázaly významné úspory.

Poté následovala téměř dvouhodinová zajímavá exkurze do prostor oddělení výroby forem, kde byl popsán proces výroby formy na automobilové pláště.

Rádi bychom Vám všem poděkovali za účast a podnětné připomínky a nápady, které jste nám předali, a těšíme se na další spolupráci a setkání s Vámi na dalším ročníku VUE.





Konstrukční kancelář AXIOM TECH s.r.o.

Naše konstrukční kancelář nabízí vývoj a konstrukce strojních zařízení a dílů, navýšení kapacity vašich vývojářských a konstrukčních týmů nebo zpracování výkresové dokumentace

Přednosti AXIOM TECH:

- kvalita prověřena více než 15 lety úspěšné existence
- vysoká technická úroveň - 90 % zaměstnanců má univerzitní vzdělání v oboru
- zkušenosti získané na projektech u českých i evropských zákazníků
- dostatečná kapacita pro zvládnutí velkých projektů v požadovaném čase - 5000 hod/měsíc
- komunikace a řízení projektu u zákazníka
- schopnost dodat kompletní řešení v oboru

Oblasti činnosti:

Všeobecné strojírenství a automobilový průmysl

vývoj výrobků
konstrukce strojů

Reference: Robert Bosch, Rieter, Siemens RD, Motor Jikov, BHS Sonthoffen

Konstrukce nástrojů na tváření plechů

konstrukce nástrojů
vývoj plechového dílu s ohledem na vyrobiteľnosť
zajištění řetězce vývoj – dodání plechového dílu - malé a střední série

Reference: Magna Steyr, Witte, Kuka, Audi, Benteler, Thyssen Nothelfer, Adam Opel

Těžké strojírenství a energetika

mechanizace, velké svařence
nosíkové konstrukce

Reference: Donaldson EMEA

Programátorské práce

C++, programování pro NX, programování pro Solid Edge, programování pro Teamcenter

Prostředky a systémy

NX, NX Nastran, Solid Edge, Magma



Společnost AXIOM TECH je přední dodavatel CAx/PLM technologií a strategický partner společnosti Siemens Industry Software s kanceláři ve Zlíně a Žďáru nad Sázavou

TEAMCENTER

celosvětově nejrozšířenější PLM systém pro správu technických informací a dat o produktu napříč společností, umožňující pracovat s daty z různých CAD systémů (NX, Solid Edge, Catia, ProE/Creo, Inventor, SolidWorks)

NX

komplexní CAx systém postavený na moderním a otevřeném jádře Parasolid. Systém NX pokrývá celé spektrum funkcí od návrhu výrobku přes konstrukci 3D modelu a sestav až po analýzy a obrábění

SOLID EDGE

CAx systém s unikátní Synchronní technologií, která zásadně zvyšuje rychlost tvorby a úpravy 2D a 3D výrobní dokumentace

VERICUT

software, jehož úkolem je simulace NC programů, detekce chyb a odhalení potenciálních kolizí

TECNOMATIX

Digitální továrna Tecnomatix - Dynamická simulace a optimalizace výrobních a logistických procesů

FEMAP

specializovaný výpočtový FEM/MKP systém nabízející široké spektrum strojírenských analýz a vizualizací, nezávislý na používaném CAD systému

REFERENCE

ArcelorMittal, Continental Barum, Donaldson, GE Aviation, Motor Jikov Group, Pramet Tools, Robert Bosch, Seko Aerospace, Siemens, Škoda Auto, Tafonco, Taveco (TATRA), Vítkovice Heavy Machinery, Vítkovice slévárny, Škoda Plzeň Slévárny, Sklostroj, Velteko, ZVVZ, ŽDAS a mnoho dalších

