

PLM SYSTÉMY A SOFTVÉROVÉ PORTFÓLIO TECNOMATIX A ICH VYUŽITIE V PRAXI

PLM SYSTEMS AND SOFTWARE PORTFOLIO TECNOMATIX AND THEIR USE IN PRACTICE

Peter TREBUŇA - Marek KLIMENT

Abstrakt

Príspevok je zameraný na PLM systémy a s ich použitie vo výrobe a bežnom živote. Vyzdvihuje ich prednosti a výhody pre ich zavedenie. Popisuje niektoré moduly portfólia PLM softvérového balíka Tecnomatix, ktorého poskytovateľom je Siemens PLM Software. Taktiež poukazuje na jeho uplatnenie a výhody jeho výhody v niektorých iných oblastiach života.

Kľúčové slová: PLM systémy, životný cyklus výroby, Tecnomatix

Abstract

The paper is focused on PLM systems as their use in production and daily life. Highlights the advantages and benefits for their introduction. Describes some of the modules portfolio PLM software Tecnomatix package, whose provider is of Siemens PLM Software. It also mentions the benefits of its application and its advantages in some other areas of life.

Key words: PLM systems, product life cycle, Tecnomatix

ÚVOD

Pri šetrení prostriedkov na vývoj, výrobu a testovanie nových, alebo inovovaných produktov podniky využívajú rôzne prostriedky. Jedným z najvhodnejších prostriedkov, pre tieto činnosti je uplatnenie systémov PLM a ich modulov. V súčasnosti veľké množstvo strojárskych, automobilových a leteckých spoločností využíva v tejto oblasti softvérové portfólio Tecnomatix a jeho moduly

Čo je PLM (Product Lifecycle Management)

Okolo roku 1980 inžinieri v odvetviach spracovateľského priemyslu uznali potrebu udržiavať prehľad o rastúcich objemoch projektových súborov generovaných prostredníctvom CAD systémov a začali pre správu dát používať najprv EDM (Engineering Data Management) a neskôr PLM systémy. Tieto systémy zahŕňajú aj PDM, ktorý umožňuje štandardizovať položky pre ukladanie a riadenie údajov o produkte a ich publikáciu. Následné kontrolovanie položiek v kosovníkoch a revíziu jednotlivých položiek kde je vidieť vzťahy medzi jednotlivými dielmi v zostavách. Táto funkcia umožňuje rýchly prístup do štruktúr týchto zostáv, k ich jednotlivým dielom a ich opätovné použitie a odvodenie do nových zostáv vo výrobkoch a ich inováciách, čo zároveň znižuje riziko vytvorenia novej nesprávnej verzie zostavy a zároveň aj túto verziu zostavy umožňuje k ďalšiemu použitiu a uľahčuje tak publikácie informácií o výrobku, lebo už vytvorené, overené informácie sa využijú viackrát po sebe.

Výhody použitia PLM systémov niekoľkonásobne prevyšujú náklady na jeho zavedenie. Za zvýšením výnosov nestojí len plnohodnotné nastavenie výkonov technológií a nástrojov, ale predovšetkým radikálna zmena v podnikových procesoch, postupoch vykonávania kontroly, tieto kroky značne ovplyvňujú zaužívané firemné hodnoty avšak pôsobia na zvýšenie ziskovosti a podielu na trhu a zefektívnenie podnikových procesov napomáhajúc zrýchliť proces inovácii výrobkov. Tieto výrobky zvýšia kvalitu a zlepšia image značky, čo umožní rýchlejší prienik nových, alebo inovovaných výrobkov na trh, čo umožní výrobcovi získavať viac podložených informácií priamo z trhu a vykonávať objektívne rozhodnutia pre ďalší postup v životnom cykle všetkých výrobkov vo svojom portfóliu.

PLM je celostný obchodný koncept vyvinutý pre správu výroby a jeho životného cyklu vrátane, nie len položiek, dokumentov, kusovníkov, ale tiež analýzy výsledkov skúšobných špecifikácií výroby, informácie o dopadoch na životné prostredie, štandardy kvality, technické požiadavky, zmenové výkazy vo výrobe, výrobné postupy, informácie o dodávateľoch, odberateľoch, veľkostiach dodávok, miestach kam boli tovary dodávané a pod.. Tiež riadi funkcie v pracovnom toku, zahŕňa funkcie projektovania a modelovania a štandardizovanie týchto činností, pre ich automatické použitie v budúcnosti do procesov, do ktorých budú zapadať a urýchlia tak tvorbu nových projektov. V PLM systémoch je zahrnutá taktiež WEB databáza, ktorá umožní spoločnostiam

ľahko prepojiť svoje globálne rozptýlené zariadenia a pracovníkov medzi sebou. Riadiť ich činnosti podľa aktuálnej potreby v celej organizácii. Ďalej umožní zapojiť dodávateľov, partnerov, či zákazníkov priamo do výroby a vývoja produktov. Systém PLM tvorí chrbticu pre efektívnu spoluprácu, riadenie a kontrolu všetkých orgánov týkajúcich sa výrobného organizácie ale aj jednotlivých výrobkov, ktoré produkuje. Uplatnenie nachádza v súčasnej dobe už nie len vo veľkých výrobných spoločnostiach, ale tiež u menších výrobcov produkujúcich svoje výrobky na rôznych trhoch a taktiež u poskytovateľov rôznych služieb. Postupným rozširovaním PLM sa nastoľuje trend jeho nutnosti pri úspešnom podnikaní a jeho celkovom riadení.

Product Lifecycle Management sa zatiaľ najlepšie uplatnil v strojárskych výrobe, potravinárstve, farmaceutickom a kozmetickom priemysle, odevnom priemysle, elektronike a spotrebnom priemysle, v chemickom priemysle a v projekčne orientovaných spoločnostiach. Zo štatistik poskytovateľov PLM licencií vyplýva že priemerná úspora nákladov po zavedení PLM systému riadenia sa pohybuje na hranici okolo minimálne 1,7% z celkového ročného obratu podniku a to bez ohľadu na veľkosť firmy. Či už ide o veľké nadnárodné spoločnosti, alebo o malé podniky, úspora nákladov osciluje na spomínanej hodnote. Poskytovatelia licencií tiež uvádzajú že väčšina z používateľov týchto systémov patrí práve do tohto segmentu trhu, to znamená, malé a stredné podniky

Tecnomatix ako výhodná možnosť riešení v oblasti PLM

Portfólio Siemens PLM Software už dlhodobo poskytuje pre výrobné aj nevýrobné spoločnosti možnosť riešenia pre riadenie správy životného cyklu produktu prostredníctvom softvérového balíka Tecnomatix. Hlavným cieľom tohto produktu je riadenie produktivity a zvyšovanie efektívnosti výroby. Je to najucelenejšie a najširšie produktové portfólio riešení pre tvorbu a riadenie informácií o výrobku. V súčasnosti, práve tieto produkty využíva väčšina najvýznamnejších podnikov z oblasti automobilového a leteckého priemyslu a všeobecného strojárstva a počet používateľov narastá. Súčasťou tohto riešenia je niekoľko platforiem, jednou z nich je Teamcenter, ktorá zjednocuje všetky znalosti, dáta, dokumenty a procesy, zaznamenané počas životného cyklu produktu. Riadi vývoj výrobkov v reálnom čase a tvorí základňu pre komunikáciu tímov pri spolupráci vo vnútri podniku i v externom prostredí. Zabezpečuje archivovanie a prístupovanie dokumentácii o výrobkoch, automatizuje podnikové procesy a napomáha v nich udržať prehľad. Každý užívateľ si má možnosť na základe svojich používateľských práv vyhľadať potrebné informácie bez ohľadu nato v akom editore boli tieto informácie spracované.

Teamcenter zastrešuje najmä tieto oblasti a procesy:

- správa technickej a netechnickej dokumentácie súvisiacej s projektom
- riadenie zmien, verzií a revízií
- riadenie kusovníkov
- inteligentné vyhľadávanie informácií
- vizualizácia všetkých informácií bez nutnosti mať nainštalovaný editor, v ktorom tieto informácie vznikli (CAD 2D, 3D, Office, AVI, JPEG, ...)
- automatizácia procesov (workflow)
- integrácia so všetkými systémami Siemens PLM
- správa CAE simulácií a ich výsledkov
- správa NC programov
- správa komplexných mechatronických informácií o výrobku
- správa variantov výrobku
- tímová práca nad jedným projektom z viacerých lokalít
- riadenie projektov
- bezpečnosť a archivácia projektových dát

Ďalším významným modulom je Process Simulate, ktorý poskytuje možnosti simulovania výrobných operácií, ako prostredníctvom strojov, robotov, tak aj pomocou ľudí priamo v procese výroby. Pomocou tohto modulu, dokážu užívatelia vytvoriť reálne obrazy výroby a pracovných postupov a prostredníctvom nich dokážu eliminovať ešte pred samotným spustením výroby veľké množstvo možných problémov. Simuláciami a analýzami sa otestujú všetky možné varianty, ktoré môžu nastať počas výrobného procesu. Tým sa overí správnosť a zefektívni účinnosť tvorby projektovania, či už novej alebo existujúcej výrobného haly. Modulom Process Simulate dokážeme vypracovať simulácie ako napr.:

- výrobné štúdie
- automatickú montáž / demontáž sekvencie
- analýzy možných kolízií vo výrobe, alebo medzipracoviskovej dopravom

- ľudí priamo vo výrobe a ich činnosti s ňou spojené
- robotizované pracoviská a ich kinematické modelovanie
- automatizované dopravníky, medzi jednotlivými pracoviskami
- rôzne typy strojov a nástrojov vo výrobe
- pohybové štúdie strojov a robotov a ich trajektórie
- optimálne rozmiestnenie strojov pri jednotlivých činnostiach, tak aby nedošlo k ich nežiaducim stretom a kolíziám medzi nimi
- optimálne nastavenia výmeny nástrojov a prípravkov pri jednotlivých strojoch, ich zaťaženia a pohybov
- a pod.

Pre simulácie môžeme využiť knižnice, ktoré umožňujú rozsiahly výber najbežnejších strojov robotov, nástrojov a prípravkov pre simulovanie výrobných činností. Pokiaľ knižnice neobsahujú stroje, ktoré pre daný typ výroby potrebujeme, softvér umožňuje použitie vlastných strojov, ktoré môže byť spracované v CAD systémoch, pretože produktová rada Tecnomatix dokáže takéto spracovania prevziať a použiť ich.

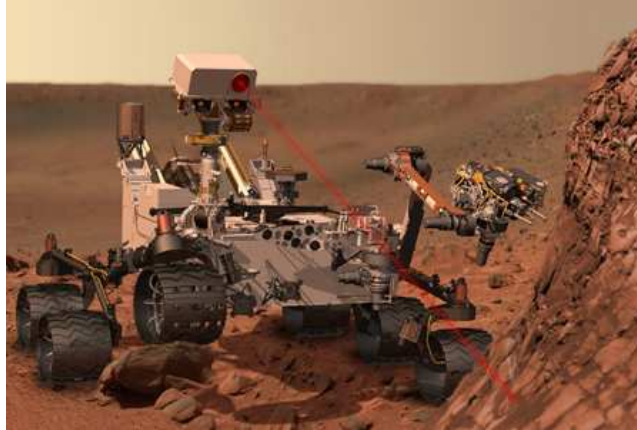
Už pri návrhu a tvorbe layoutu výroby a jej nábehu sa musí výrobca snažiť čo najviac eliminovať možné straty, ktoré sa môžu vyskytnúť v priebehu života výrobku a tým do značnej miery zvyšovať náklady na jeho realizáciu. Problémy, ktoré by mohli výrobcovi spôsobovať zvyšovanie nákladov, prípadne chybovosti sa dajú zhrnúť do týchto bodov:

- dĺžka doby návrhu a následného nábehu výroby
- prehľadnosť a zrozumiteľnosť rozmiestnenia pracovísk
- overenie a optimalizovanie zariadení pre najefektívnejšie využitie.

Všetky straty, ktoré sa počas prípravy a životného cyklu výrobku vyskytnú, sa odzrkadlia na jeho cene, ktorú v konečnom dôsledku zaplatí spotrebiteľ. K úspešnosti výrobku na trhu napomáha, keď je cena čo najnižšia pri vysokej kvalite. Takýto obraz výrobku, buduje na trhu dobré meno pre výrobok ako aj jeho producenta. Aby tento efekt bolo možné dosiahnuť, musí sa výrobca už na začiatku prípravy výroby a konštrukčného návrhu výrobku, či už v 2D, alebo 3D modeloch zamerať na elimináciu chybných krokov. Ďalším nevyhnutným krokom je správny výber výroby a technologický postup, následne určenie najvhodnejšieho sledu operácií (harmonogram) a usporiadanie výroby. Na tieto kroky má produktová rada Tecnomatix riešenie zahrnuté do modulového balíka Process Designer, prostredníctvom ktorého získame komplexný pohľad na pracoviská a pracovné zariadenia vo výrobnom procese a ich usporiadanie. Tieto usporiadania je možné podľa potreby meniť a tým čo najviac optimalizovať výrobu ešte pri tvorbe digitálneho podniku, čím sa skrátia časy nábehu pri tvorbe reálnych pracovísk. Pokiaľ je nevyhnutná ľudská, ručná obsluha strojov a zariadení máme možnosť využiť ergonomický modul Jack, ktorý umožňuje simulovať trajektórie rúk, dráhy, po ktorých sa pracovník má pohybovať, ako aj navrhnuť optimálne výšky pracovných stolov, alebo prípravkov pre odkladanie nástrojov. Taktiež umožní optimálne rozmiestnenie pracoviska a zoradenie nástrojov, podľa taktu použiteľnosti a dôležitosti pri pracovnej činnosti a mnohé iné úkony pre vytvorenie čo najpohodľnejšieho pracoviska. Modulom dokážeme naplánovať detaily ako napríklad: optimálne umiestnenie osvetlenia, výšku stoličky pracovníka, jej nutnosť nastavenia a pod..

PLM a jeho uplatnenie v praxi a v bežnom živote

PLM systémy sa dnes využívajú nie len v oblasti všeobecného strojárstva, letectva, automobilovom priemysle, ale aj v mnohých iných oblastiach, napríklad v oblasti motoristického športu. PLM systémy dlhodobo a spoľahlivo využívajú tými formuly 1, ktoré prostredníctvom týchto softvérov plánujú a simulujú napríklad zastávky v boxoch, alebo výrobu samotných monopostov, pre jednotlivé preteky v seriály majstrovstiev sveta. Ďalšou významnou oblasťou kde boli využité PLM systémy Siemens, bol napríklad aj vývoj medziplanetárneho vozidla Curiosity, ktoré skúma povrch Marsu. Počas celého vývoja tohto vozidla vedci z NASA využívali PLM softvér, čím ušetrili značné množstvo nákladov a času pri zhotovovaní a testovaní prototypu a upravovaní prípadných chýb na ňom. Systém zabezpečil, že všetky potrebné komponenty boli správne zhotovené a správne do seba zapadali a tým zabezpečil správny chod vozidla aj v ťažkých podmienkach, v ktorých je využívané. Softvér dokázal a pomohol namodelovať a odsimulovať procesy výroby, jednotlivých dielov vozidla, ale aj jeho činnosť, ktorú vykonáva na povrchu Marsu, čo umožnilo jeho virtuálne otestovanie, ešte pred spustením prevádzky v kozme.



Obr. 1 Vozidlo Curiosity pri simulácii činnosti na Marse

ZÁVER

Po prihliadnutí na dnešné trendy vo výrobe a na spotrebiteľských trhoch je nevyhnutné odstránenie prebytočných nákladov a to v každej oblasti výroby počnúc návrhom, výberom technológií, optimalizáciou až po použitie u spotrebiteľa, končiac ukončením životného cyklu daného produktu a určenia spôsobov, jeho demontáže a recyklácie, čo sa odzrkadľuje v pôsobení na ceny produktov. Pre efektívne a rýchle dosiahnutie týchto cieľov sa ukázalo softvérové portfólio Tecnomatix ako veľmi vhodné riešenie týchto problémov a preto sa jeho využitie rozširuje vo veľkom rozsahu u mnohých významných, ale ja menej významných výrobcov tovarov a poskytovateľov služieb na trhoch strojárskych, aj iných priemyslov ako aj v oblastiach vedy a športu.

♦♦ *Príspevok bol pripravený v rámci riešenia grantového projektu VEGA č. 1/0102/11 Metódy a techniky experimentálneho modelovania vnútropodnikových výrobných a nevýrobných procesov.*

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] MALINDŽAK, D., a kolektív: Modelovanie a simulácia v logistike: Košice 2009 ISBN 978-80-533-0265-2
- [2] STARK, J.: Product Lifecycle Management, 21 st Century Paradigm for Product Realisation, ISBN 978-0-85729-546-0
- [3] SAAKSUVUORI, A.-IMMONEN, A.: Product Lifecycle Management, ISBN 987-3-540-78172-1
- [4] ŘEPA, V.: Podnikové procesy, Procesní řízení a modelování, Grada Publishing 2007, ISBN 978-80-247-2252-8, st. 288.
- [5] TREBUŇA P. – PEKARČÍKOVÁ M.: Zásobovacia a distribučná logistika, Košice 2011, ISBN 978-80-553-0797-8, str. 201
- [6] <http://www.sova.sk/produkty/projektovanie-vyrobnych-liniek/tecnomatix-celosvetove-portfolio-rieseni>
- [7] <http://www.sova.sk/novinky/co-prinasa-nova-verzia-systemu-tecnomatix>
- [8] <http://www.sova.sk/produkty/pocitacom-podporovane-konstruovaniestad-/siemens-plm-riesenia->
- [9] https://www.cee.siemens.com/web/sk/sk/aktuality_a_temy/tlacove-spravy/vsetky/2012/Pages/curiosity.aspx

ADRESY AUTOROV

Peter TREBUŇA, doc. Ing., PhD., Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu, Némcovej 32, 042 00 Košice, Slovenská republika, e-mail: peter.trebuna@tuke.sk

Marek KLIMENT, Ing., Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu, Némcovej 32, 042 00 Košice, Slovenská republika, e-mail: marek.kliment@tuke.sk

RECENZENT

Vojtech KOLLÁR, prof. Ing., PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu verejnej správy v Bratislave, Furdekova 16, 851 04 Bratislava 5, Slovenská republika