

# PLM

## - nástroj aj pre malé a stredné podniky (1)

Daniel Somora, Ján Šišlák, Štefan Valčuha

### Úvod

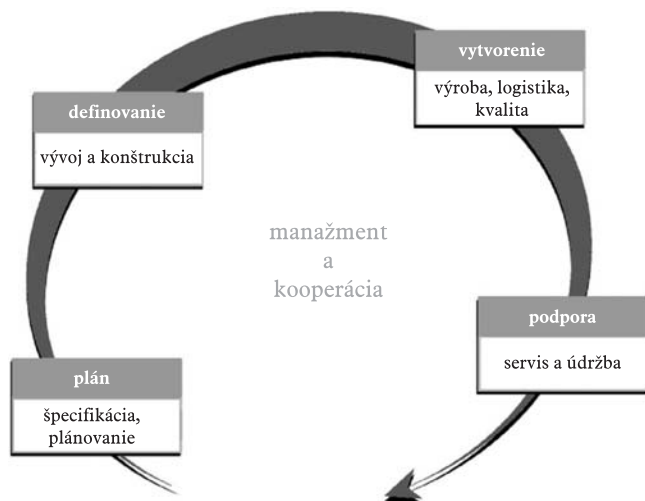
Rýchla expanzia a vývoj komunikačných technológií, založených na báze počítačových sietí (WEB IT), ako je internet, výrazne mení trendy a spôsoby komunikácie medzi podnikmi.

WEB IT ovplyvňuje všetky technologické, organizačné a ľudské zdroje naviazané na rozvoj a podporu životného cyklu výrobku. Tento trend dôležitý pre rast a inováciu strojárkeho priemyslu je v súčasnosti v centre pozornosti veľkého množstva výskumných organizácií vo svete. V súčasnosti sa priemyselným podnikom nuka komplexný nástroj známy ako PLM (Product Lifecycle Management) systém, ktorý pre výrobné podniky hľadajúce cesty zlepšenia svojich výrobných a obchodných možností predstavuje veľkú príležitosť. Literárne pramene uvádzajú, že prostredníctvom systému PLM možno dosiahnuť:

- zníženie času vývoja nových produktov o 50 %,
- strojnásobenie intenzity zavádzania inovácií produktov,
- zvýšenie sortimentu ponúkaných produktov o 100 %,
- zníženie nákladov na recykláciu o 25 % za súčasného zvýšenia objemu recyklovania,
- zníženie nákladov na materiál, výrobnú techniku a služby o 25 %.

Vývoj systémov PLM však nastoľuje množstvo otázok. Aká je pozícia PLM pre malé a stredné podniky a aká pre veľké podniky? Ako veľmi je vzdialená vízia od reálneho používania PLM a dosiahnutých výsledkov? Vývoj softvérových produktov, ktoré boli predchodcami PLM, teda systémov PDM (Product Data Management), viedol k obrovským nejasnostiam najmä na strane zákazníkov. Hospodársky tlak a silná konkurencia tlačí marketingových manažérov týchto produktov do rozlišovania ponúkaných softvérov a portfólia služieb často len vytváraním nových názvov a pojmov opisujúcich PDM. V podstate však všetky používané akronymy a opisy týkajúce sa oblasti PDM konvergujú k systémom PLM.

PLM je komplexným dokončením prechodu zo systémov PDM/EDM, kde bola hlavným cieľom iba kompletná správa dokumentácie. Systém PLM poskytuje komplexné riešenie na tvorbu, správu, distribúciu údajov o produkte, a to v priebehu celého



Obr.1 PLM systém

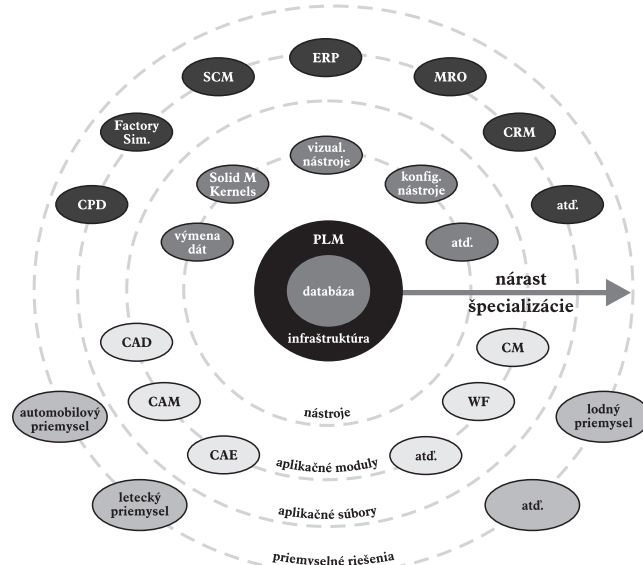
životného cyklu produktu. Ide aj o prostredie tímovej spolupráce pracovníkov firiem so správou údajov o výrobku (riešenie problému využívania údajov jednotlivými oddeleniami, pobočkami, dodávateľmi ap.) vrátane riadenia projektov s uvažovaním vnútorných aj vonkajších procesov počas celého životného cyklu produktu (obr. 1).

### 1. Kľúčové rozvojové impulzy vedúce k vzniku PLM

I keď sa v posledných rokoch objavili desiatky nových technológií, iba o dvoch môžeme povedať, že mali zásadný vplyv na ďalší rozvoj systémov PDM. Prvou je sieťová technológia a internet, ktoré umožnili používateľom PDM systémov vzájomný prístup bez potreby fyzického prepojenia. Druhou je uvedenie si skutočnosti, že geometrické a iné informácie o produkte v elektronickej forme môžu byť znovu použité vo všetkých fázach návrhového procesu. Toto „znovupoužitie“ má nesmierny prínos, pretože eliminuje aktivity bez pridanej hodnoty (napr. znovuzadávanie údajov), umožňuje paralelnú prácu, ako aj možnosť vyhnúť sa prepisovaniu a opravovaniu údajov i opakovanému prenosu chýb. Dosah týchto dvoch vývojových udalostí viedol nielen k hlbokšej zmene rozvoja a využitia PDM, CAD/CAM a CAE, ale aj k zblížovaniu ostatných technológií, predovšetkým CAX a PDM.

PLM možno zjednodušene definovať ako riadenie informácií o výrobku počas životného cyklu. Systémy PLM si dávajú za cieľ riadiť všetky činnosti spojené s výrobkom od prvého nápadu cez konštrukciu, výrobu, predaj, servis až po likvidáciu produktu. Ide o integrovaný prístup, do ktorého sú zahrnuté systémy CRM (Customer Relationship Management), SCM (Supply Chain Management) a MRP/ERP (Material and Resource Planning, obr. 2).

Iným hlavným atribútom PLM je integrácia zákazníkov aj subdodávateľov do činností spojených s výrobkom. Internet odstraňuje obmedzenia geografickej polohy. Preto možno riešiť novovz-



Obr.2 Nové rýchlo sa vyvíjajúce PLM systémy – stratégia digitálnej výroby rozvoja optimálnych výrobných procesov [8]

nikajúce potreby podnikového riadenia vo vysokokonkurenčnom globálnom prostredí. Umožňuje organizáciám:

- znižovať náklady a čas potrebné na uvedenie na trh – pomocou efektívnejšieho využívania zdrojov,
- byť pohotový a rýchly vzhľadom na zmeny na trhu – schopnosťou zamerať sa na oblasť svojho podnikania a vyššej úrovne spolupráce s dodávateľmi a partnermi,
- vzostup inovácií – cez lepšiu dostupnosť údajov o produkte pre pracovníkov nielen vo vlastnom podniku, ale aj vo virtuálnom podniku.

V tejto súvislosti sú aktuálne aj ďalšie otázky: Čo nám vlastne tento prechod systémov PDM k systémom PLM prináša? Prečo by mal byť v súčasnosti záujem práve o túto oblasť? Príčin je určite celý rad a väčšina z nich súvisí s globalizáciou ekonomiky a výrobného prostredia.

- Zákazník vyžaduje čím ďalej tým viac vstupovať do všetkých fáz vývoja výrobku.
- Vo vývoji i jednoduchších zariadení sa riešenia uberajú k digitálnemu prototypu.
- Pri vývoji zložitejších produktov spolupracujú vývojové tímy, ktoré sú na rôznych miestach – vysoké nároky na využívanie údajov a informácií.
- Rast požiadaviek na inovácie.
- Komunikácia s dodávateľom prebieha v elektronickej podobe – rastú nároky na úroveň prenosu údajov, prechod od 2D výkresov k digitálnemu modelu nesúcemu grafickú i negrafickú informáciu.
- Podpora firemných procesov podľa noriem ISO, VDA a ďalších.
- Menia sa aj pohľady na servisné útvary.

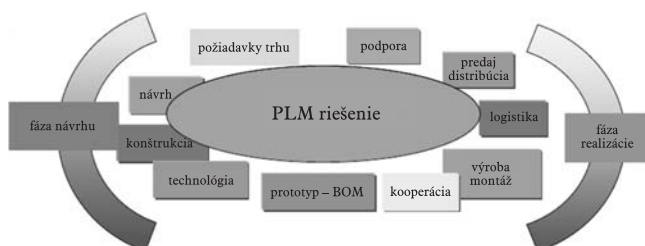
PLM je teda rozšírenie PDM smerom ku komplexnému prístupu k informáciám, týkajúcich sa produktu a riadenia týchto informácií v rámci podniku. Toto zahŕňa plánovanie a kontrolu procesov, ktoré sú potrebné na riadenie údajov, dokumentov a zdrojov podniku počas celého životného cyklu produktu. PLM systémy sú distribuované technologické informačné systémy na archiváciu, administráciu a poskytovanie všetkých informácií spojených s podnikom v požadovanej kvalite na správnom mieste a v správnom čase.

Vychádzajúc zo skutočnosti, že základom PLM systémov je digitálny model produktu, mnoho autorov sa prikláňa k tomu, že ide o „digitálnu výrobu“ v PLM stratégii a tú považujú za zásadný element v PLM stratégii. Niektorí dokonca hovoria o digitalizovaných závodoch.

Bez ohľadu na neustálenosť pojmov z tejto oblasti je však nesporné, že spolu s CAD, PDM a inými systémami súvisiacimi s PLM „digitálna výroba“ pomáha zlepšovať výrobné procesy a napokon aj ziskovosť produktu.

Tieto a ďalšie príčiny sú vo svojej podstate základnými vstupnými požiadavkami na správu údajov o produkte v priebehu životného cyklu. PLM systémy riešia prepojenie medzi svetom CAx systémov a ďalšími aplikáciami.

PLM pozostáva z dvoch hlavných oblastí. Prvou je oblasť obchodného manažmentu, pod ktorú spadá manažment projektov, portfólií, zdrojov a pracovných etáp. Druhou je prevádzková



Obr.3 PLM riešenie v rámci životného cyklu produktu [5]

oblasť vývoja a výroby produktu. V tejto oblasti sú riadené procesy požiadaviek, konfigurácií produktu, komponentov a dodávateľov. Tieto oblasti sú v dôsledku tradičného členenia TPV na konštrukčnú a technologickú časť výrobného procesu akoby oddelené, ale v rámci podniku dochádza pomocou združených systémov k integrácii súborov riešení. Väčšina poskytovateľov ponúka systémy kooperujúce v rámci oboch hlavných oblastí PLM.

Prepojenie systémov v štruktúre podniku umožňujú kooperačné dátové a informačné kanály medzi jednotlivými súčasťami podnikového informačného systému a ostatnými systémami (obr. 3).

PLM je považovaný za kľúčový pri transformácii inžinierskych procesov na digitálnu podobu.

Štruktúra PLM je veľmi zložitá pretože zahŕňa veľké množstvo komponentov. Nasledujúce body opisujú iba niektoré zo súčastí potrebných na fungovanie efektívneho PLM systému:

- databázový manažment,
- vizualizačné nástroje,
- plánovanie procesov,
- simulačné nástroje,
- integračné nástroje,
- používateľské rozhrania,
- komunikačné prostriedky – WEB IT siete.

Systémy PLM sa primárne využívajú v automobilovom a leteckom priemysle a následne v odvetví technologických strojov a výrobných systémov. V menšej miere sú aplikované v elektronickej priemysle a v stavebníctve. Produkty leteckého priemyslu majú dlhý životný cyklus a hlavne veľké podniky tohto odvetvia nadobudli v tejto oblasti veľa skúseností.

V našich podnikoch sú aplikácie PLM v začiatkoch. Avšak podľa literárnych prameňov je v západoeurópskych krajinách EÚ už v súčasnosti takmer 30 % stredných podnikov, ktoré využívajú PLM systémy. Ich aplikácia však nie je taká komplexná ako vo veľkých podnikoch. Toto je veľká príležitosť pre predajcov týchto softvérov, pretože 25 % stredných a 53 % malých podnikov zatiaľ v tejto oblasti aktivity nevyvíja.

## 2. Internetový prístup – „výroba po sieti“

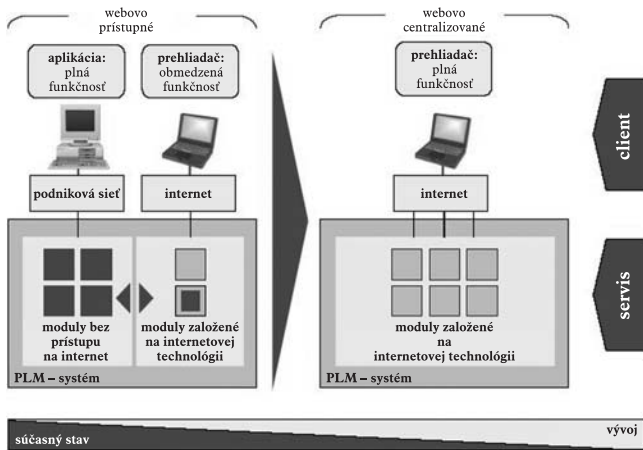
Súčasný priemysel už plne akceptoval záver, že budúcnosť výroby smeruje k modelu, kde aj sériovo produkováný tovar je prispôbovaný individuálnym zákazníkom. V tomto trende je dôležitá technológia na sieťovom základe, ktorá umožňuje riadenie prístupu k informáciám vo výrobných systémoch. To nastáva ako priamy dôsledok fenoménu globalizácie a internetu.

Súbežne sa rozvíjajú aj webovo podporované PLM systémy, avšak stále poskytujú limitovanú funkčnosť a prístupnosť cez internet. Plný prístup na webovo podporované PLM systémy sú poskytované cez platformu špecifických klientov.

Exponenciálny rast internetovej práce smeruje k tomu, že v blízkej budúcnosti bude elektronická komunikačná úroveň prestupovať všetkými podnikmi. Elektronická pošta (e-mail) je jedným z najlepších príkladov, ktorý dosiahol široké použitie aj v malých a stredných podnikoch (MSP). Ďalším nástrojom je forma elektronickej výmeny údajov (EDI) s využitím internetu. V rámci intranetu je v podnikoch rozšírená výmena a spracovanie údajov ako PDM, ktorý sa využíva na riadenie projektov pomocou počítačovo podporovanej konštrukcie (CAD) a počítačovo podporovanej tvorby technickej dokumentácie (CAPP).

PLM systém je zvyčajne použitý na prácu s digitálnymi súbormi a databázovými údajmi. Tie môžu obsahovať varianty produktu, definície prvkov a konštrukčné údaje, špecifikácie, technické výkresy, modely inžinierskej analýzy, plány výrobných procesov a NC programy. Moderné systémy poskytujú prídavné skupinové





**Obr.4** Webovo založené aplikácie poskytujú infraštruktúru dátovej komunikácie [1]

funkcie na podnikovú a medzipodnikovú spoluprácu. Videokonferencie a písomná komunikácia môžu byť spustené mimo PLM systému.

Väčšina PLM systémov je schopná používať e-mailové servery a poskytovať notifikačné služby pre všetkých používateľov cez e-mail. Je predpoklad, že sa v blízkej budúcnosti elektronický obchod a použitie elektronickej komunikačnej úrovne stane kľúčovým elementom v zákaznickej komunikačnej stratégii. V súčasnosti sú pre MSP hlavným informačným zdrojom elektronického obchodu prevažne e-katalógy na CD nosičoch, firemné webové stránky s elektronickým košíkom atď. Je však zrejme, že tieto alternatívy sú iba malou časťou z veľkého množstva možností elektronických komunikačných kanálov. Založenie virtuálnej kooperácie alebo priameho navrhovania (designu) komplexných produktov na webe by malo dosiahnuť široké použitie aj v MSP.

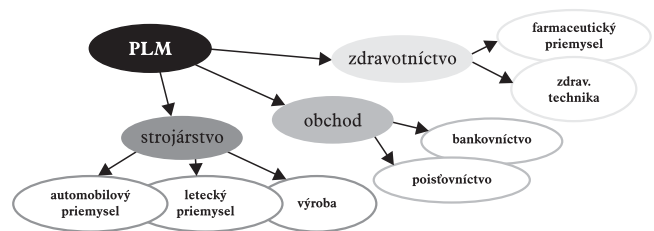
Na podporu geograficky rozložených projektových a dodávateľských tímov PLM infraštruktúra musí byť schopná efektívne komunikovať medzi účastníkmi bez ohľadu na geografickú polohu alebo časové pásmo (obr. 4).

Webovo založené aplikácie v súčasnosti poskytujú infraštruktúru dátovej komunikácie a používateľské rozhranie na jednoduchý a bezpečný prístup a využívanie údajov. Spolupráca zahŕňa rôzne sieťové technológie: video-/audiokonferencie, synchronizované vizualizačné nástroje, dátové prekladače a správčovské systémové nástroje na kontrolu prístupu a riadenie spolupráce údajov a väzieb.

V súvislosti so systémami PLM treba konštatovať, že začínajú prekračovať technické disciplíny a dostávajú sa aj do ďalších odvetví, ako sú napr. obchod, služby, zdravotníctvo a ďalšie (obr. 5).

## Literatúra

- [1] ABRAMOVICI, M., SIEG, O. C.: Status and Development Trends of Product Lifecycle Management Systems. Ruhr-University Bochum, Chair of IT in Mechanical Engineering (ITM), Germany, 2002.
- [2] BAJZEK, J., SOMORA, D., VALČUHA, Š.: Základy vytvárania modelového virtuálneho podniku s integrovaným PLM systémom. Zborník medzinárodnej konferencie TOOLS 2004, STU Bratislava, 2004, s. 159 – 162.
- [3] EADS, CRF, SBS, Fraunhofer IPK, The Future of Virtual Product Creation – Strategic Roadmap State of the Art Consolidation, ViP-RoAM, 2002.
- [4] FARHAD, A., DEBASISH, D.: Product Lifecycle Management Needs, Concepts and Components; Interdisciplinary Professional Programs. Program in Manufacturing University of Michigan Ann Arbor, MI, USA; 2004.



**Obr.5** PLM možno aplikovať vo viacerých sektoroch priemyslu a služieb

[5] MAZLOVÁ, T.: Správa údajov o výrobcích! Co vy na to? Technodat noviny, 2002.

[6] O'MARAH, K.: How New Technologies are Revolutionizing Lifecycle Management. Ascet Volume 4, 2002.

[7] QIAO, G., MCLEAN, Ch.: Manufacturing Information Integration in Product Lifecycle Management (PLM). ASME 2004 Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference, Salt Lake City, Utah USA, 2004.

[8] Understanding Product Lifecycle Management, Datamation Limited, 95 High Street, Girton, Cambridge, CB3 0QQ, United Kingdom, report 2002.

*Pokračovanie v budúcom čísle.*

**Ing. Daniel Somora**  
**Ing. Ján Šišlák**  
**prof. Ing. Štefan Valčuha, PhD.**

30

**Slovenská technická univerzita v Bratislave**  
**Strojnícka fakulta**  
**Katedra výrobných systémov**  
**Nám. slobody 17**  
**812 31 Bratislava**  
**Tel.: 02/57 29 65 51**  
**e-mail: stefan.valcuha@stuba.sk**