

Využívanie PLM systémov v riadení životných cyklov výrobkov

Ing. Peter Malega, PhD.

Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta,
Ústav manažmentu, priemyselného a digitálneho inžinierstva

Abstract—Pre uľahčenie práce zamestnancov v podniku pri výrobe sa začínajú v podnikoch zavádzať PLM systémy. S využitím PLM systémov v podniku sa optimalizujú niektoré náklady spojené s výrobou finálneho výrobku v podniku. Istou mierou sa v podniku uľahčí orientácia v niektorých procesoch, napr. pri konštrukčnom navrhovaní podoby a funkcie daného finálneho výrobku.

Keywords—PLM systém, životný cyklus, podnik, výrobok, digitálna továreň

I. ÚVOD

V dnešnej dobe podniky zavádzajú na trh čoraz viac a viac nových, popripade inovovaných výrobkov. Nakoľko sa všetko okolo nás stále vyvíja a posúva vpred, podniky sa snažia inovovať nielen výstupy zo svojich procesov, t.j. finálne výrobky, ale aj všetky procesy využívané pri ich výrobe. [10] Takto inovované výrobky, alebo nové výrobky s inováciou len v procesnej oblasti výroby zavádzajú na trh. Podniky sa snažia o to, aby práve ich výrobok sa na trhu uchytil a mal popredné miesto v oblasti predaja na trhu. Podniky hľadajú potrebné informácie a metódy využiteľné pri minimalizácii potreby nákladov spojených so všetkými procesmi spojených s výrobou daného výrobku a jeho ďalšieho procesu, ohľadom zavedenia na trh. Podniky skúmajú všetky plusy, ale aj mínusy svojho výrobku, ktoré sa snažia v dostatočnej miere eliminovať. [5]

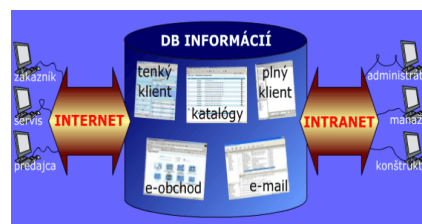
II. PODNIKOVÁ STRATÉGIA PLM SYSTÉMOV

PLM (Product Lifecycle Management) je dokonalé riadenie životného cyklu výrobku v podniku s využitím prostriedkov softvéru na zdokonalenie procesov a zefektívnenie aktivít spojených s produktmi, čo šetrí čas a prostriedky vynaložené na zabezpečenie tohto cyklu, čiže vo finálnom dôsledku hlavne šetrí peniaze.

Výrobok sa pokladá za hlavný predmet každého výrobného podniku. Istá časť podnikových aktivít je orientovaná k tomu, aby bol jeho výrobok na súčasnom trhu úspešný. Aby to podnik dosiahol, potrebuje veľké množstvo informácií, ktoré sú správne vyhodnotené a správne použité [14].

Je to stratégia, ktorá ponúka priestor na inováciu, vývoj, výrobu, podporu a vyradenie výrobkov v rámci ich životného cyklu. Zachytáva najlepšie praktiky, poznatky, procesy a duševný kapitál, ktorý sa dá použiť viackrát. Zviditeľňuje určité informácie v rámci pracovných tokov a v závislostiach dôležitých pre

prijímanie rozhodnutí, rýchlosť inovácií a uvádzanie úspešných výrobkov na trh [15].



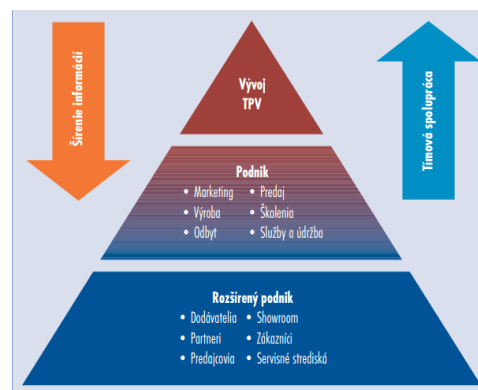
Obr. 1 Možnosti prístupu k informáciám [6]

Možnosti prístupu k informáciám sú zobrazené na Obr.1.

Definovanie klienta:

- tenký klient – užívateľská verzia programov,
- plný klient – úplná, rozšírená verzia programov.

Najskôr musí byť postavená stratégia, ako podnik bude komunikovať vo vnútri, ako s dodávateľmi, zákazníkmi, ktoré informácie sú pre podnik dôležité, ktoré dáta sa budú využívať a kde sú v podniku potrebné. PLM sa zostavuje pre každý podnik ako originálne riešenie, ktoré berie do úvahy potreby a podmienky daného podniku. PLM riešenie je možné chápať ako komplex pravidiel, nástrojov, softvéru, štandardov a opatrení, v rámci ktorých je softvér dôležitým komponentom podniku. Všetky tieto časti sú zladené do úzkej kooperácie, prepojenosti, výmeny dát a informácií tak, aby tvorili jeden výborne fungujúci celok. Uvádzanie PLM riešení nie je spojené s „vyhadzovaním toho starého, už osvedčeného“, ale naopak, snaží sa využiť všetko to dobré, čím podnik disponuje a čo môže ponúknuť vo vyššej forme. PLM pokrýva rôzne oblasti v podniku, ktoré sú zobrazené na Obr. 2 a Obr. 3.



Obr. 2 Oblasti pokrývané PLM riešeniami I. [7]

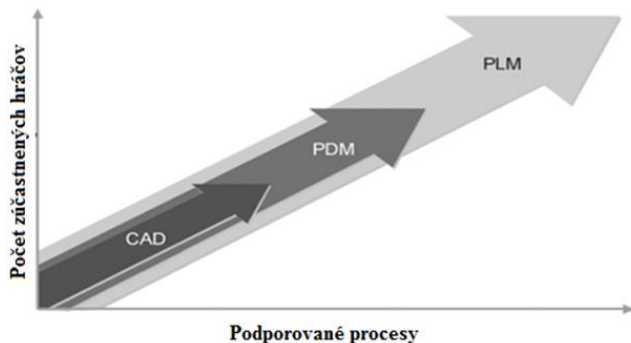


Obr. 3 Oblasti pokrývané PLM riešeniami II. [7]

Dôležitý pokrok v efektívnosti podnikových procesov je v poslednom období spojený s automatizáciou podnikových informačných systémov (ERP), s riadením dodávateľských reťazcov (SCM), s riadením vzťahov so zákazníkmi (CRM) a s ďalšími technológiami.

III. FUNKCIONALITA PLM SYSTÉMOV

Ak podnik zavedie PLM systém, tak nám vznikne tzv. „chrbtica znalostí v podniku“, ktorá má dátový model pre výrobnú (výkresy, modely, technologické postupy, atď.) a obchodnú oblasť použitia (zmluvy faktúry, objednávky, atď.). PLM úzko súvisí so systémom PDM (Product Data Management) a celkovým úložiskom CAD dát, ale zahŕňa väčšiu oblasť procesov a širšie začlenenie v oblasti dodávateľsko – odberateľského reťazca. Dané prepojenie je zobrazené na Obr. 4.



Obr. 4 Prepojenie PLM, PDM a CAD systémov [11]

IV. OBSAH PLM RIEŠENÍ

PLM systémy ako technologické informačné systémy pre riadenie, archiváciu a poskytovanie všetkých informácií spojených s výrobným cyklom produktu musia obsahovať tieto možnosti [2]:

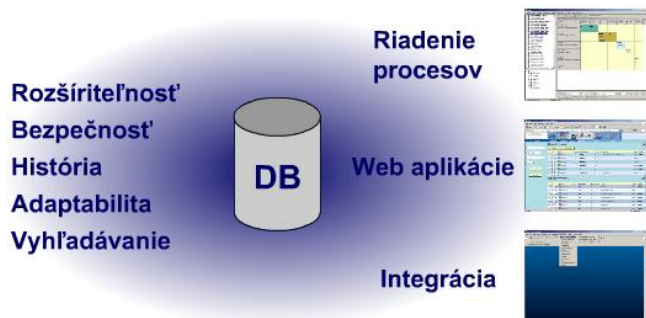
- Databáza informácií - pozostáva z dvoch častí: samotného DB systému na ukladanie metadát (konkrétnych informácií súvisiacich so životným cyklom výrobku) a chráneného systému súborov na ukladanie dokumentov súvisiacich s výrobkami.
- Nástroje integrácie - PLM systém musí obsahovať rozhrania do často používaných CAD, office, vizualizačných a iných aplikácií a podporných nástrojov.

- Možnosti vyhľadávania - sú dôležitou súčasťou PLM systému, ktoré umožňujú vyhľadávať vo všetkých položkách, ktoré sa v systéme nachádzajú podľa rôznych kritérií.
- Webportál - používateľ musí byť schopný zobraziť aktuálne informácie podľa jeho zamerania a záujmu prostredníctvom jednoducho prispôsobiteľného internetového portálu, ktorý je jednoducho dostupný z lokálnej siete ako aj z internetu.
- Riadenie procesov - PLM systém musí umožňovať inicializovať, ukladať, riadiť a sledovať jednotlivé časti životného cyklu produktu. Musí byť jednoduché zachovať aktuálnosť informácií v priebehu celého životného cyklu produktu pre každého používateľa, ktorý pracuje s PLM systémom.
- Uchovávanie histórie - PLM systém musí poskytovať presné informácie z histórie celého životného cyklu produktu.
- Bezpečnosť - administrátor PLM systému musí byť schopný definovať používateľské skupiny a rôzne úrovne prístupov k produktovým informáciám. Ďalej je dôležité zabezpečiť ochranu informácií uložených v systéme pomocou hesiel, elektronických podpisov a logovania činnosti celého systému.
- Adaptabilita a rozšíriteľnosť - PLM systém musí byť jednoducho prispôsobiteľný rôznym požiadavkám podniku, používateľov a partnerov a takisto musí poskytovať možnosť ďalšej modifikovateľnosti a rozšíriteľnosti o nové funkčnosti.

Základné prvky PLM systémov sú nasledujúce:

- spravovanie konštrukčných a procesných dokumentov,
- konštrukcia a ovládacie prvky SPP materiálu (štruktúra produktu) záznamy,
- ponúkne elektronický súbor úložiska,
- zahŕňa vstavaný e a vlastné prínosy do produktu,
- identifikuje materiály obsah, priaznivý pre životné prostredie,
- umožňuje procesné riadenie pre schvaľovanie zmien vo výrobe,
- riadi multiaplikačný zabezpečený prístup, vrátane "elektronického podpisu",
- exportuje dáta pre ERP systémy.

Obsah PLM systémov zahŕňa rozšíriteľnosť, bezpečnosť, históriu, adaptabilitu, vyhľadávanie, riadenie procesov, web aplikácie, integrácie. Tento obsah vrátane databázy je zobrazený na Obr. 5.



Obr. 5 Obsah PLM systémov [4]

V. MOTÍVY A PRÍNOSY PLM SYSTÉMOV

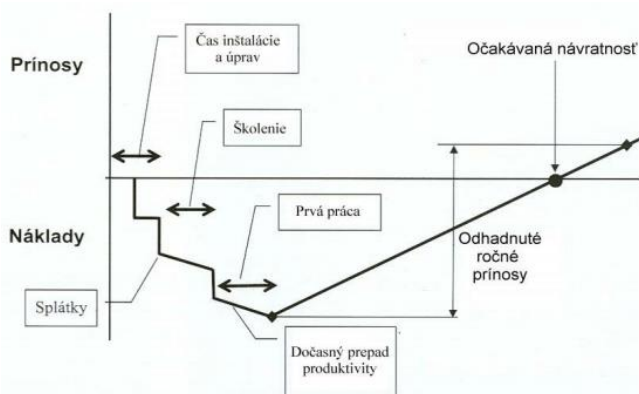
Cieľom zavedenia týchto integrovaných systémov je, aby sa skrátil celkový čas vývoja a nábehu výrobu na trh. Miesto sekvenčného procesu vývoja a prípravy výroby je možné pracovať paralelne, a to ako v celom podniku, tak v spolupráci so subdodávateľmi a zákazníkmi. [3]

PLM sa považuje za najefektívnejšiu investíciu, ktorú môžeme urobiť, ak podnik chce prosperovať a dosahovať vedúce postavenie na trhu. Na Obr. 6 je graficky znázornený odhad doby návratnosti investícií do PLM systému.

Zo štatistík je známe, že šancu obstáť majú predovšetkým produkty, ktoré majú vysokú mieru inovácie a zákazník je schopný a ochotný za daný výrobok s veľkou mierou inovácie zaplatiť. Dôležitou podmienkou, ak chceme mať vysokú mieru inovácie, musíme zmeniť prístup k manažmentu informácií o výrobku.

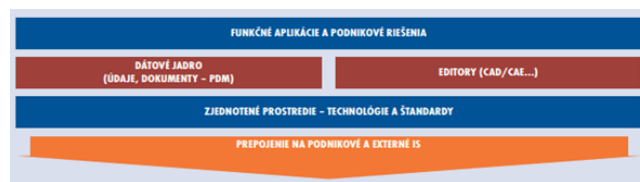
Úspešnosť zavedenia PLM systému je náročné hodnotiť komplexne. Najcennejšie prínosy získava podnik vtedy, keď je integrácia procesov a informačných systémov pokrytá v plnom rozsahu a na všetkých stupňoch organizačnej štruktúry – „riešenie s celopodnikovým dosahom od prijatia objednávky až po ďakovný list.“

Mnohé podniky, ktoré zaviedli PLM, dosahujú veľké prínosy ekonomického a súčasne sociálneho charakteru už niekoľko rokov. Minimalizujú svoje náklady, vytvárajú nové príležitosti pre rýchlejšie inovácie, zvyšujú podiel rastu výrobkov.



Obr. 6 Odhad doby návratnosti investície do PLM [6]

Všeobecná skladba komplexného PLM riešenia je znázornená na Obr. 7.



Obr. 7 Všeobecná skladba komplexného PLM riešenia [4]

Synergické prínosy je možné pozorovať v kategóriách:

- zrýchlenie produktových inovácií – skrátenie predvýrobných fáz a inovačného cyklu výrobku, informačná podpora simultánneho inžinierstva, virtuálne pracovné skupiny, využívanie verzií a konfigurácií dokumentácie,
- optimalizácia relácie nákladov a výnosov – aktuálne a presné informácie pre riadenie projektov, modelovanie a riadenie pracovných tokov, koordinácia informácií a zdrojov, štíhla výroba a organizácia, posilnenie obchodného potenciálu – priama väzba na zákazníka, výmena dát v rámci medzipodnikovej spolupráce, geografická a odvetvová decentralizácia obchodných vzťahov, sprístupnenie nových pozícií na trhu,
- implementácia štandardov – systémová podpora pre zavádzanie nových podnikových pravidiel a postupov, implementácie noriem kvality, smerníc atď.

PLM riešenia sú blízkou budúcnosťou pre každý podnik, ktorý vytvára vlastné výrobky aj na našom trhu. Ich úroveň, rozsah a konkrétne usporiadanie závisí od špecifických potrieb daného podniku. Nie je jedno, či podnik vyrába na zákazku, alebo vyrába hromadne. Dnes sa už pohybuje na trhu mnoho podnikov, ktoré pracujú s CAD systémami. Preto PLM systémy sú vhodným nástrojom, ako na trhu ponúkať kvalitnejšie výrobky, resp. ako ich rýchlejšie a lacnejšie vyrábať.

VI. DIGITÁLNA TOVÁREŇ

Digitálna továreň je všeobecný pojem pre komplexné siete digitálnych modelov, metód a nástrojov. Cieľom digitálnej továrne je integrované plánovanie, prebiehajúce v procesoch výroby. Digitálna továreň umožňuje vytváranie virtuálnych výrobkov, navrhovanie procesov a zabezpečenie realizovania systémov výrobkov zobrazené v modeloch. Na základe virtuálnych výrobkov, procesov, bude výroba plánovaná skúšať sa zlepšovať, malo by sa to diať v reálnych priemyselných prostrediach. Digitálna továreň je komplexný pojem, ktorý zahŕňa virtuálne továrne a integráciu do skutočného výrobného podniku. Produkt, proces a zdroj by mal byť naplánovaný v priebehu celého životného cyklu výrobku, integrovaný a simulovaný pomocou výpočtovej metódy. Aplikovaním tejto metódy sa ušporí čas a zvýši sa kvalita a vyspelosť podniku.

Simulácia digitálnej továrne pre výrobu výrobkov a riadenie procesov v automobilovom priemysle je znázornená na Obr. 8.



Obr. 8 Simulácia digitálnej továrne [1]

Ciele Digitálnej továrne možno zhrnúť takto:

- zlepšenie ziskovosti,
- zlepšenie kvality výrobkov,
- skrátenie doby uvedenia na trh,
- skrátenie vývoja, plánovania,
- transparentnosť komunikácie,
- štandardizácia plánovacích procesov.

Proces v digitálnej továrni:

- Úlohou je hlavne plánovanie dizajnu zariadení, plánovanie výrobných systémov monitorovania, vykonávania, resp. plánovanie na začiatku výroby.

Členenie digitálnej továrne je takéto:

- štruktúra podniku,
- plánovanie technológií,
- plánovanie procesov plánovania,
- plánovanie toku materiálu a plánovanie logistiky,
- plánovanie zdrojov pre pracovný dizajn,
- PLM a digitálne továrne.

Digitálna továreň a životný cyklus výrobku sa navzájom dopĺňajú. Digitálna továreň vyžaduje konzistentné a jednotné úložisko dát, požiadavky na integrovaný digitálny tím pre plánovanie podpory v podniku.

VII. ZÁVER

V dnešnej „rýchlej“ informačnej ére sa podniky snažia vyrovať konkurencii na trhu v plnej miere. Nakoľko už nestačí v podnikoch využívanie zaužívaných procesov, nové technológie otvárajú „novú cestu“, ako dosiahnuť požadovaný cieľ inovovaným spôsobom. V podnikoch sa takto neinovujú len procesy využívané pri výrobe výrobkov, ale aj samotné výrobky. [8]

Je zrejmé, že len aplikácia životného výrobku na trh so zreteľom na zavedenie PLM systémov v podniku nestačí. Podnik musí myslieť do budúcnosti a snažiť sa inovovať rôzne súčasti výroby a hľadať na trhu potrebné množstvo informácií, ktoré podniku poskytnú „nové“ možnosti ďalšieho jeho rozvoja. [9]

ACKNOWLEDGMENT

Príspevok bol riešený v rámci projektu KEGA 029TUKE-4/2016: Vzdelávacie a tréningové pracovisko inovačného vývoja a realizácie podnikových procesov a systémov a projektu Digitálna ekonomika v kontexte Priemyslu 4.0.

REFERENCES

[1] CANETTA, L. – REDAELLI, C. – FLORES, M.: Digital Factory for Human-oriented Production Systems. London: Springer 2011. ISBN 978-1-84996-171-4.

[2] SOLLBACH, W. – THOME, G.: Information Lifecycle Management. Berlin : Springer 2008. ISBN 978-3-540-35838-1.

[3] DLOUHÝ, M.: Simulace podnikových procesů. Brno: Computer Press, 2007. 201s. ISBN 978-80-2511-649-4.

[4] BANGSOW, S.: Manufacturing Simulation with Plant Simulation and SimTalk. Usage and Programming with Examples and Solutions. New York: Springer, 2010. 297 s. ISBN 978-3-642-05073-2.

[5] RUDY, V. – MALEGA, P. – KOVÁČ, J.: Výrobný manažment. Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2012. 147 s. ISBN 80-8073-720-7

[6] BELLGRAN, M. – SÄFSTEN, E. K.: Production Development Design and Operation of Production Systems. Springer Science & Business Media, 2009. 340 s. ISBN 978-1-848-8249-59

[7] ŠKORÍK, P. – ŠTEFANÍK, A.: Simulácia výrobných systémov – výborná možnosť prezentácie dosiahnutých výsledkov. In: Produktivita a Inovácie: prvý časopis o priemyselnom inžinierstve na Slovensku. Roč. 11, č. 1/2010. Žilina: Slovenské centrum produktivity. s. 12-15. ISSN 1335-5961

[8] ŠUTAJ-EŠTOK, A. – LIBERKO, I. – SIRKOVÁ, M.: Process management in relation to the systems thinking. In: Management 2012: research management and business in the light of practical needs. - Prešov: Bookman, 2012. - ISBN 978-80-89568-38-3. - S. 214-218.

[9] STRAKA, L.: New Trends in Technology System Operation. In: Proceedings of the 7th conference with international participation: Prešov, Slovak Republic 20.-21. October 2005, p. 385.

[10] KOVÁČ, M. – KOVÁČ, J.: Innovative design of production processes and systems. Košice: Technical university of Kosice 2011. 320 p. ISBN: 978-80-553-0805-0.

[11] FIORONI, M. – FÚRIA, J.: Simulation of Continuous Behavior Using Discrete Tools: Ore Conveyor Transport. In: Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference, ISBN: 1-4244-1306-0, s. 1977-1985. Piscataway, New Jersey: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.