



PROJEKTOVANIE NOVÝCH VÝROB – MODULOVOSŤ VÝROBNEJ TECHNIKY

NEW DESIGN PRODUCTION – MODULE MANUFACTURING EQUIPMENT

Vladimír RUDY

Abstract

Contribution deals about construction of modular production systems as a conditional attribute market, which is based on variable configurations and all its elements.

Key words

Designing the Production, Modernization of Production Systems, Reconfigurability, Modulovosť production techniques.

Úvod

Produkcia inteligentných systémov je koncipovaná na báze vyhovieť individuálnym požiadavkám zákazníka a minimalizácii dodacích termínov. Koncipovanie takýchto výrob sa v budúcnosti musí stať prioritou, zaručujúcou firme trhovú dominantnosť založenú na podpore efektívnej produkcie s minimalizovanými dodacími lehotami a reálnymi podmienkami pre rast zamestnanosti.

Zákazník je náročný a prichádza neustále s novým požiadavkami. Okrem ceny kladie dôraz na úžitkové vlastnosti, kvalitu i estetický vzhľad a dizajn výrobku. Úsilie o absolútnu spokojnosť zákazníka musí byť spájané s odhaľovaním nových podnikateľských aktivít prinášajúcich ekonomický efekt, aplikovaním nových druhov výrobkov a nových technológií ale aj korekciou vlastnej spotreby všetkých zložiek organizačnej štruktúry firmy a nastavením optimálnej hodnoty tvorby vlastného zisku.

Zmeny techniky, technológie a firemné inovácie sú vždy impulzom na hľadanie možností znižovať predovšetkým priame náklady na výrobky. Musí sa týkať všetkých jej oblastí (technológie, organizácie, produktov, výrobného procesu atď.). Môžu mať rôzne ciele (zníženie nákladov, skrátenie času od zahájenia vývoja k hotovému produktu, zvýšenie kvality, zvýšenie spokojnosti zákazníka, a pod.), ale za všetkými týmito cieľmi je snaha o zlepšenie výkonnosti firmy.

Flexibilita technológií výrobných systémov.

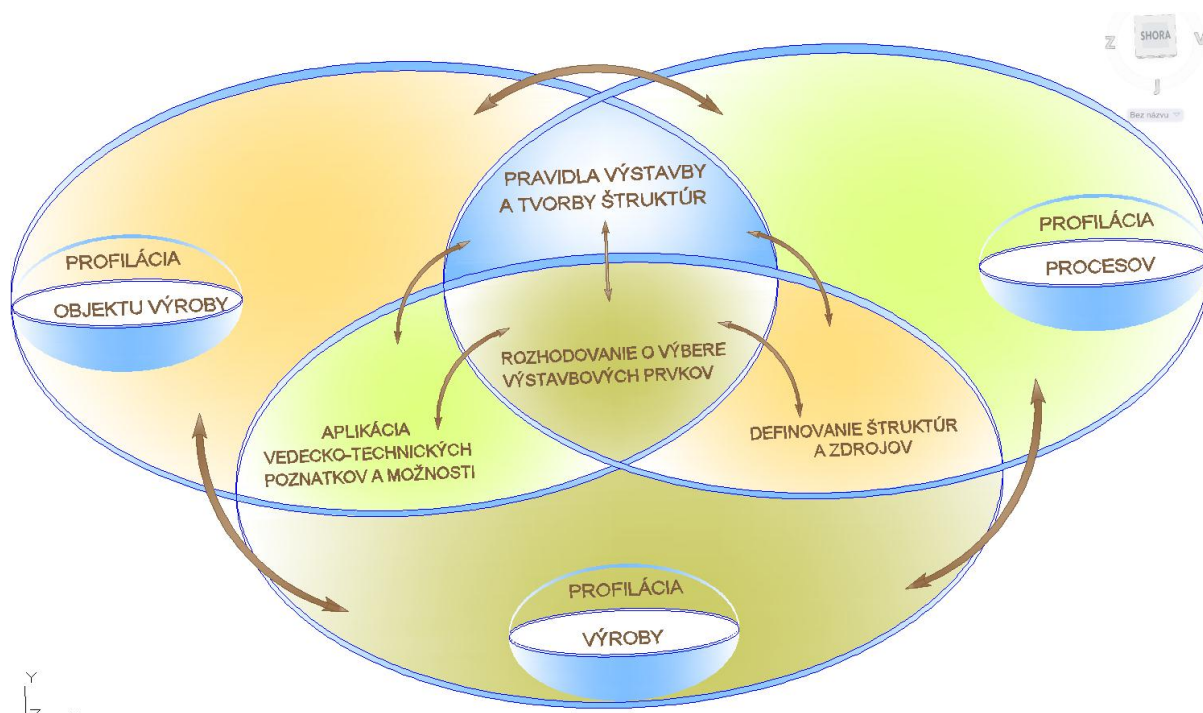
Témou dnešného výrobného prostredia je rýchla zmena požiadaviek zákazníka a ich neuniformnosť. Firmy preto zápasia s problémom zabezpečenia čo najväčšej rôznorodosti produktov na trhu čo v najkratšom čase, pričom podstata časového problému spočíva v:

- globálnych trhoch a typová explózia výrobkov,
- dynamických zmenách životného prostredia zvyšujú náročnosť a zložitosť výrobných systémov.

Kľúčovým problémom väčšiny firiem je schopnosť rýchlej akceptácie týchto problémov, ktorá môže byť dosiahnutá:



1. flexibilitou VS na báze vyspelých VS (robotické systémy, PVS, ..), teda aplikáciou systémov ktorých základnou myšlienkou je flexibilita založená na skupinových technológiách a tvorbe riadiacich a výrobných programov výrobnéj techniky.
2. modulovosťou architektúry výrobných prostriedkov a stupeň ich kombinačných možností a vzájomného technologického i hardvérového prepojenia, teda topológia VS je daná zmenou (pridávanie, odoberanie) modulov podľa charakteru a rozsahu projektovaných požiadaviek na VS (napr. modularita chápadiel robotickej techniky a pod). Ilustrácia profilácie evolučného VS na báze výberu modulových výstavbových prvkov je na obr.1.



Obr. 1 Profilácia evolučného VS na báze výberu modulových výstavbových prvkov.

Modularitu v tomto prípade musíme vnímať ako vysoký stupeň nezávislosti medzi jednotlivými prvkami výrobného systému, s vynikajúcou všeobecnou použiteľnosťou a bezproblémovým prepojením medzi týmito prvkami (energetické, funkčné, softvérové) tak, aby nezávislým, štandardizovaným, alebo formou zmeny jej prvkov plniť projektované funkcie. Opätovné použitie aktualizovaných technologických prvkov, modulov a zostáv výrobného zariadenia.

Dôvody modularity:

Životnosť výrobku - vývoj produktu a dizajn - rozptyl trhu – výroba – kvalita – nákup – predaj.

Výhody modularity:

- 1) úspora z veľkosti strojového parku,
- 2) zvýšenie modifikovateľnosti produktu,
- 3) rozšírenie typu rady produktu,
- 4) eliminácia náskoku konkurencie,



- 5) separácia výrobných problémov,
- 6) výstavbová, konštrukčná jednoduchosť,
- 7) jednoduchšia údržba a upgrade,
- 8) ľahšia ekologická likvidácia po dožití.

Modularita môže byť aplikovaná na akejkoľvek úrovni a v akejkoľvek oblasti výrobného procesu a jej aplikačná úroveň závisí od vlastností prvkov a stupni ich vzájomného prepojenia.

Flexibilita systému je definovaná odlišne v mnohých oblastiach strojárstva, architektúra, biológia, ekonómia, atď. V rámci projektovania môže byť definovaná ako schopnosť systému reagovať na prípadné vnútorné alebo vonkajšie zmeny, ktoré ovplyvňujú jeho chovanie a možnosti, a to včasné a nákladovo-efektívnym spôsobom.

Úroveň flexibility systému závisí od modularity a architektúry jeho prvkov a úrovne vzájomnej interakcie medzi týmito prvkami.

Požiadavky: funkčné – konštrukčné – dizajnové.

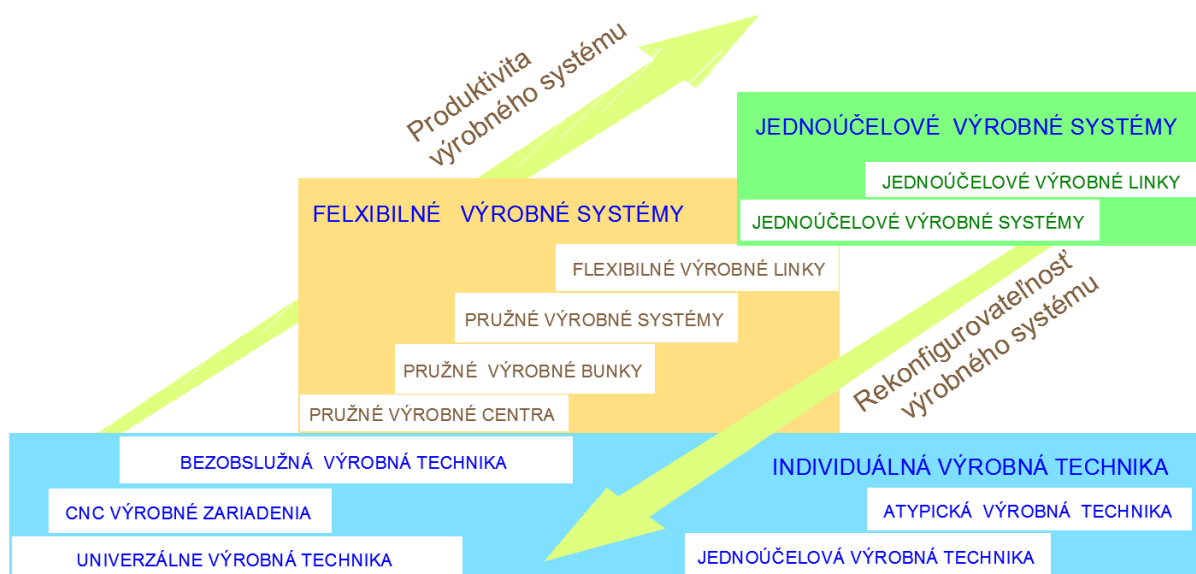
Každý modul musí spĺňať funkčnú požiadavku – funkčná dekompozícia musí byť v súlade s modularitou a architektúrou všetkých prvkov daného systému a stanovenie modulárnej konfigurácie môže byť organizované hierarchicky.

Problémom môže byť príliš veľké množstvo modulov modulárneho systému, čo môže viesť pri optimalizácii k riešeniu obsahovo neúnosného počtu premenných, preto je nevyhnutná koordinácia veľkého počtu informácií a poznatkov. To platí pre vzťahy so zákazníkom, rovnako ako na firemné procesy a vzťahy s dodávateľmi.

Aby zákaznícka výroba sa stala efektívnou, budúci výrobný systém musí disponovať oveľa väčším výrobným potenciálom v oblasti:

- ✓ technologickej prispôsobivosti výrobných zariadení zmeneným úlohám s minimalizáciou neproduktívnych časov,
- ✓ modularita konštrukcie výrobných prostriedkov zaručujúca:
 - prispôsobivosť výrobného systému na veľmi malé výrobné dávky,
 - prispôsobivosť rýchlo sa meniacim vlastnostiam objektov výroby (pružnosť procesov),
- ✓ vysokej funkčnej integrácii rozličných technológií v kombinácii s modulovou konfiguráciou techniky zaručujúcej rýchlosť transformácie výrobného systému,
- ✓ flexibilné využitie v danom okamihu dostupných komponentov modifikovaného výrobného systému, vrátane periférnych zariadení a manipulačných prostriedkov,
- ✓ otváranie nových foriem spolupráce so zákazníkom založených na ponímaní zákazníka ako spolutvorcu pridanej hodnoty a jeho spoluúčasťou na vývoji produktu,
- ✓ transparentnosť tvorby pridanej hodnoty produktu počas celého reťazca jeho životného cyklu pre zákazníkov i konkurentov (výrobcov).

Vzťah závislosti produktivity výrobnej techniky na rekonfigurovateľnosti výrobného systému je ilustrovaný na obr.2.



Obr. 2 Vplyv výrobnjej techniky na produktivitu a rekonfigurovateľnosti výrobného systému.

Triedy flexibility výrobnjej štruktúry:

- 1) flexibilita výrobnjej techniky – schopnosť vykonávať rozdielne technologické operácie,
- 2) flexibilita výrobnjej logistiky – schopnosť manipulačných prostriedkov manipulovať s rôznorodými objektmi výroby,
- 3) prevádzková flexibilita - schopnosť výrobnjej techniky produkovať produkty rôznymi spôsobmi
- 4) procesná flexibilita – súbor produktov, ktoré systém môže produkovať,
- 5) výrobková flexibilita - možnosť pridať nové objekty výroby do výrobného systému,
- 6) flexibilita materiálového toku - rôzne trasy ktoré môžu byť použité na výrobu produktu v systéme,
- 7) kapacitná flexibilita – rozsah možnosti zvýšenia/zníženia výrobnjej kapacity systému,
- 8) expanzná flexibilita - schopnosť rozšíriť výrobnne kapacity systému,
- 9) flexibilita riadiacich programov - schopnosť riadiacich jednotiek výrobnjej techniky jednoduchej zmeny riadiacich programov,
- 10) výrobná flexibilita - počet výrobkov systémom súbežne produkovaných,
- 11) trhovú flexibilita - schopnosť systému prispôbiť sa požiadavkám trhu.

Úvedené triedy flexibility sú navzájom prepojené a navzájom sa ovplyvňujú v kladnom i zápornom zmysle. Preto v reálnych podmienkach je potrebné pri projektovaní ich veľkosti a rozsahu hľadať kompromisné riešenia.



Súhrn

V dôsledku vysokej a neustále silnejúcej konkurencie je snaha vyrábať s priaznivými výrobnými a ekonomickými ukazovateľmi, s minimálnymi dodacími lehotami. To musí zvládnuť každý, kto chce obstať v tvrdej konkurencii. A ten, kto chce naozaj seriózne nastúpiť na túto cestu, je postavený pred množstvo otázok: „Kde začať?“ „Ako postupovať?“ „Aké sú riziká?“ „Kde na to vziať finančné zdroje?“ atď.

Firmy pôsobia vo veľmi silnom konkurenčnom prostredí, čo sa prejavuje neustálymi požiadavkami odberateľov na skracovanie termínov a znižovanie ceny dodávky. Aby bolo možné na tieto protichodné požiadavky pozitívne reagovať, musí každá firma hľadať východiská vo svojich vnútorných rezervách a tieto sa snažiť čo najlepšie využiť. Musí myslieť na hľadanie strategického spojenca, pretože dni, keď osamelý podnikateľ „dobyl“ trh, patria už minulosti. Úspešný podnikateľ súčasnosti musí mať strategických spojencov.

V dnešnej dobe permanentných zmien a turbulentnej recesie, okrem času, dôležitým faktorom sú aj náklady vynaložené na realizáciu zmien. Niektoré trhovo senzitivne inovatívne stredné a malé európske firmy musia vynaložiť až 60% svojich transakčných nákladov na permanentné zmenové procesy. U veľkých firiem je síce tento podiel menší, ale v absolútnej hodnote predstavuje značnú položku nákladov. Takýto vysoký a stále narastajúci objem permanentných reštrukturalizačných nákladov a tým aj cien poskytovaných výrobkov paradoxne vedú k strate konkurencieschopnosti, čo komplikuje potom aj schopnosť udržania /expanzie trhovej pozície firmy.

Aktuálnou úlohou dnešných inovatívnych firiem je teda minimalizácia času a nákladov. Hlavný cieľ nespočíva len v zvyšovaní produktivity práce, ale vo využití progresívnych spracovateľských technológií, aplikovaní nových konštrukčných a nástrojových materiálov, vo využití výkonných strojov a zariadení, racionalizácii a aplikovaní výpočtovej techniky a implementovaní informačných technológií do všetkých firemných činností.

Tento príspevok bol vytvorený taktiež s realizáciou projektu "Centrum výskumu riadenia technických, environmentálnych a ľudských rizík pre trvalý rozvoj produkcie a výrobkov v strojárstve" (ITMS: 26220120060), na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja – aktivita 3.1 Integrované projektovanie výrobných systémov na báze fyzického a virtuálneho modelovania.

Kľúčové slová

Projektovanie výroby, modernizácia produkčných systémov, rekonfigurovateľnosť, modulovosť výrobných techník.

Použitá literatúra

- [1] Rudy V.: Príprava zákaznických inovácií v malom podnikaní: tézy habilitačnej prednášky, TU SjF Košice, ISBN 978-80-553-0246-1 2010,
- [2] Rudy V.: Inovačné postupy a metódy pre projektovanie výrobných systémov. Habilitačná práca. Edícia Vedeckej a odbornej literatúry Strojníckej fakulty TU Košice, ISBN 978-80-553-0244-7, 2010.

Kontaktná adresa

Doc. Ing. Vladimír Rudy, Ph.D
Technická univerzita v Košiciach
Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu
Němcovej 32
042 00 Košice