

Zborník študijných materiálov

„Automobilová výroba 2010“



Kováč Milan a kol.
2010

ISBN: 978-80-553-0505-9

Názov publikácie: Zborník študijných materiálov „Automobilová výroba 2010“
Autori: Prof. Ing. Milan KOVÁČ, DrSc. a kolektív
Editor: Ing. Štefan Babjak, PhD.
Typ publikácie: učebný text
Počet strán: 121
Vydanie: prvé
Rok vydania: 2010
Vydavateľ: Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta
Adresa: Letná 9, 042 00 KOŠICE
ISBN: 978-80-553-0505-9

Za obsah a správnosť uverejnených informácií, ako i odbornú úroveň zodpovedajú autori príspevkov.

© Autori príspevkov:

Prof. Ing. Milan Kováč, DrSc.
Ing. Štefan Babjak, PhD.
Ing. Michal Dúbravčík, PhD.
Ing. Štefan Kender, PhD.
Ing. Andrea Lešková, PhD.
Ing. Albert Mareš, PhD.
Ing. Vladimír Rudy, PhD.
Ing. Dušan Sabadka, PhD.
Ing. Katarína Senderská, PhD.
Ing. Ľubica Kováčová
Ing. Miloš Liba
Ing. Slavomír Potoczky
Ing. Peter Čerkala

Jednotlivé príspevky a publikácia ako celok boli vypracované v rámci riešenia grantovej úlohy KEGA 3/6342/08 – Inovatívne vzdelávacie materiály pre bakalársky študijný program Automobilová výroba

KEGA 3/6342/08 © Inovačné centrum automobilovej výroby SJF TU v Košiciach, 2010

OBSAH

Budúcnosť motorov automobilov.....	3
Analýza zákazníckych požiadaviek pri tvorbe konceptu.....	12
Uhlíkové kompozity v automobilovej výrobe.....	19
Technologická podpora inovácií.....	30
Inovácie pre trvalo udržateľný rozvoj automobilovej výroby	37
Tvorba vzdelávacích materiálov pre výučbu výroby automobilových komponentov	49
Inovačné a modernizačné stratégie v malom podnikaní.....	54
Sociálno-ekonomické špecifiká automobilového priemyslu	69
Aplikácia dopravného systému TS1 v montáži	77
Stratégia TOYOTY pre obnovu pozície výrobcu najspoľahlivejších automobilov	85
3D zobrazovanie a stereoskopia.....	93
Design for manufacturing and assembly (DFMA)	103
Štíhle procesy v automobilovom priemysle.....	112

BUDÚCNOSŤ MOTOROV AUTOMOBILOV

Prof. Ing. Milan Kováč, DrSc.

Úvod

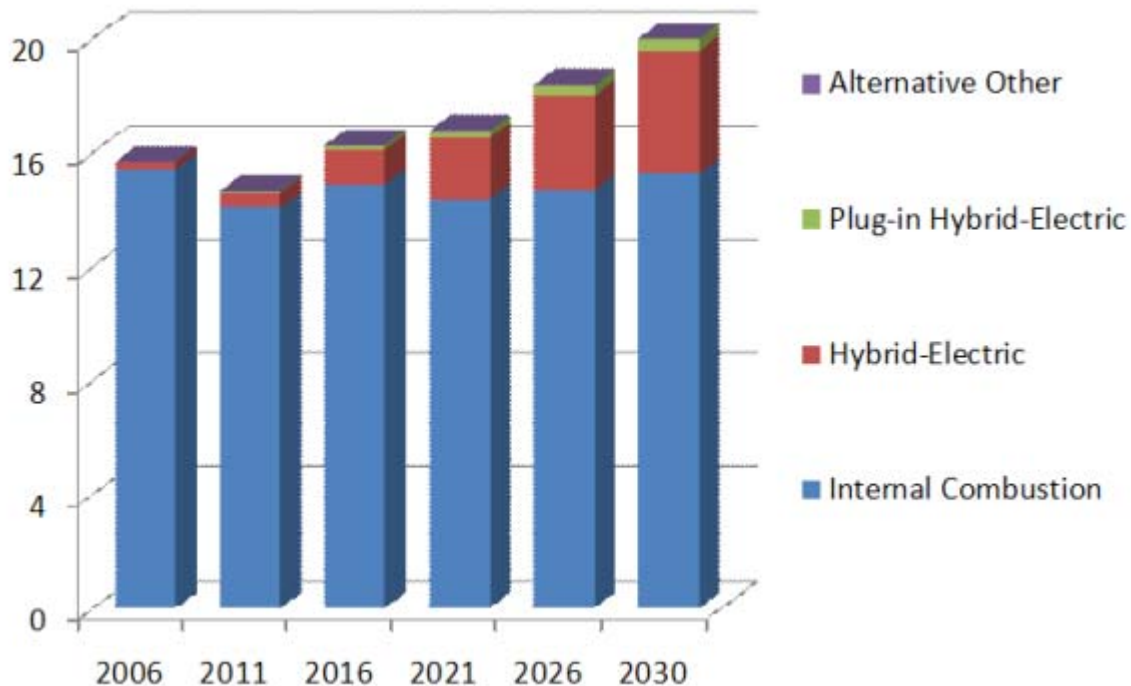
Odborníci sa zhodujú v tom, že napriek definitívne nezvratnému návratu elektromobilov na scénu budú prinajmenšom aj v ďalších desaťročiach dominovať benzínové a dieselové spaľovacie motory. V mnohých prípadoch budú spolupracovať s elektromotormi, či už v podobe hybridného pohonu, alebo budú plniť úlohu generátora elektrickej energie. Tisíce inžinierov na celom svete pracujú na tom, aby zdokonalili spaľovacie motory postupnými inováciami alebo ich nahradili prelomovými inováciami.

Porovnanie a prognózy

Elektromobily nie sú novými vozidlami. Sú dokonca staršie ako automobily jazdiace na benzín. Prvé elektrické vozidlo sa objavilo na ceste v roku 1873 a jeho konštruktérom bol Angličan Robert Davidson. Prvé benzínom poháňané motorové vozidlo sa na ceste objavilo až o dvanásť rokov neskôr.

Hybridné automobily sa objavili podstatne neskôr. Japonsko dalo oprávnenie k testovaniu hybridných automobilov s technológiou plug-in na verejných komunikáciách v roku 2006. Vtedy Toyota Motor Corporation oznámila, že vyvinula automobil PRIUS s hybridným pohonom umožňujúci dobíjanie priamo z elektrickej siete a stáva sa tak prvým výrobcom, ktorý drží osvedčenie k používaniu takehoto automobilu na verejných komunikáciách v Japonsku. Na svetovej výstave automobilov v októbri 2010 v Paríži sa medzi novinkami a konceptmi automobilov takmer vyrovnal pomer spaľovacích motorov / hybridov a elektromobilov.

Situácia na trhu automobilov je však podstatne iná. Prognóza uvedená na obr. 1 ukazuje, že aj na najvyspelejšom automobilovom trhu v USA budú 20 – 40 rokov dominovať spaľovacie motory. Prienik hybridov a elektromobilov na rozvíjajúcich sa trhoch bude ešte pomalší.



Obr. 1 : Prognóza predaja automobilov v USA podľa technológií

Pomalý trhový prienik hybridov a elektromobilov má dve príčiny:

1. Nízka energetická hustota akumulátorov. Napríklad aj moderné Li-ion batérie majú energetickú hustotu iba 100 Wh/kg, čo je 30x menej ako energia benzínu - 3000Wh/kg.
2. Inovácie spaľovacích motorov.

Podľa renomovaných štúdií, môže zvyšovanie účinnosti spaľovacích motorov dosiahnuť 30% do roku 2020 a až o 50% do roku 2030 (FIA Foundation: "50 na 50: Globálna iniciatíva Fuel Economy"). Potenciálne prínosy sú veľké a výrazne vyššie ako očakávané náklady na zníženie spotreby paliva. Zníženie celosvetového priemeru spotreby pohonných hmôt o 50% zníži emisie CO₂ o viac ako 1 gigaton v roku 2025 a viac ako 2 gigaton do roku 2050. Vedie aj k ročnej úspore ropy v hodnote cez 300 miliárd dolárov v roku 2025 a 600 miliárd dolárov v roku 2050 (pri odhadovanej cene ropy \$ 100/barrel).

Iná štúdia zistila, že zlepšenie palivovej účinnosti využitím pokročilej technológie spaľovania o 50% alebo viac, pre automobilové motory (v pomere k dnešným motorom) a 25% alebo viac, v pomere

k dnešným vznetovým motorom pre nákladné automobily) sú možné v nasledujúcich 10 až 15 rokoch.

Prelomové inovácie spaľovacích motorov

EcoMotors

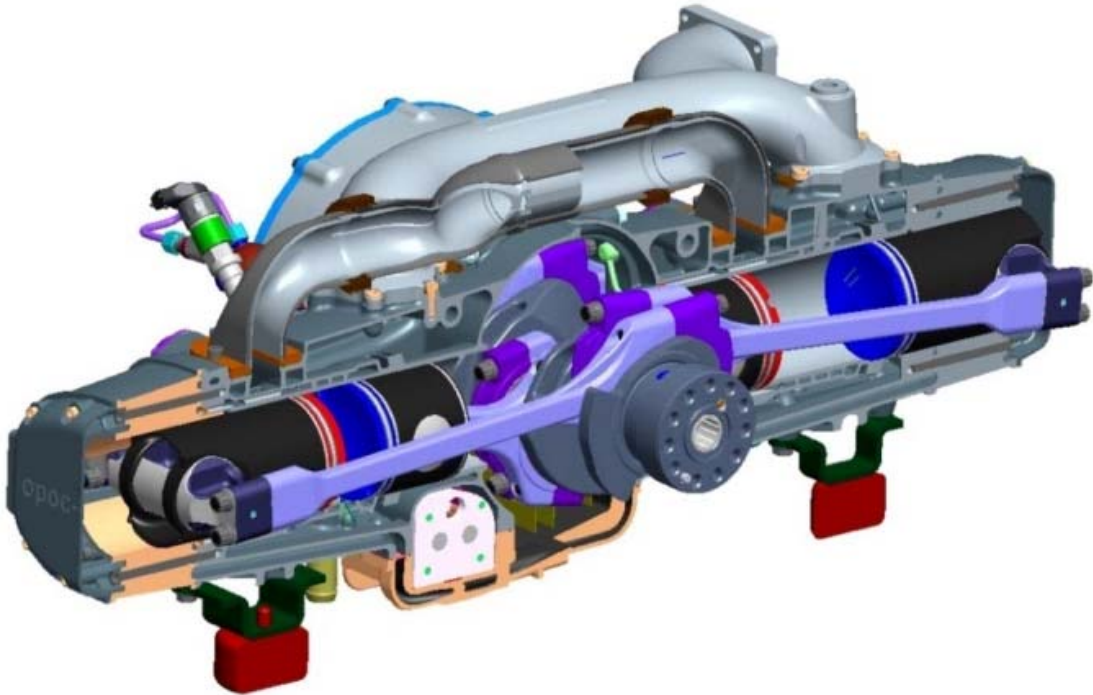
Michiganská spoločnosť EcoMotors (USA) vyvíja revolučný dvojtaktný vznetový agregát so špeciálnou kinematikou piestovej skupiny, v ktorej sa piesty a hlavy pohybujú oproti sebe označovaný ako OPOC – opposed-piston, opposed-cylinder engine.

Motor využíva dvojtaktný princíp práce, to znamená, že každý valec vykoná na každé otočenie kľukového hriadeľa jeden pracovný zdvih. Motor tvorí modul s dvoma valcami oproti sebe. Samotný modul má dva protibežné piesty uložené na spoločnom kľukovom hriadeli uprostred, podobne ako boxer motory.

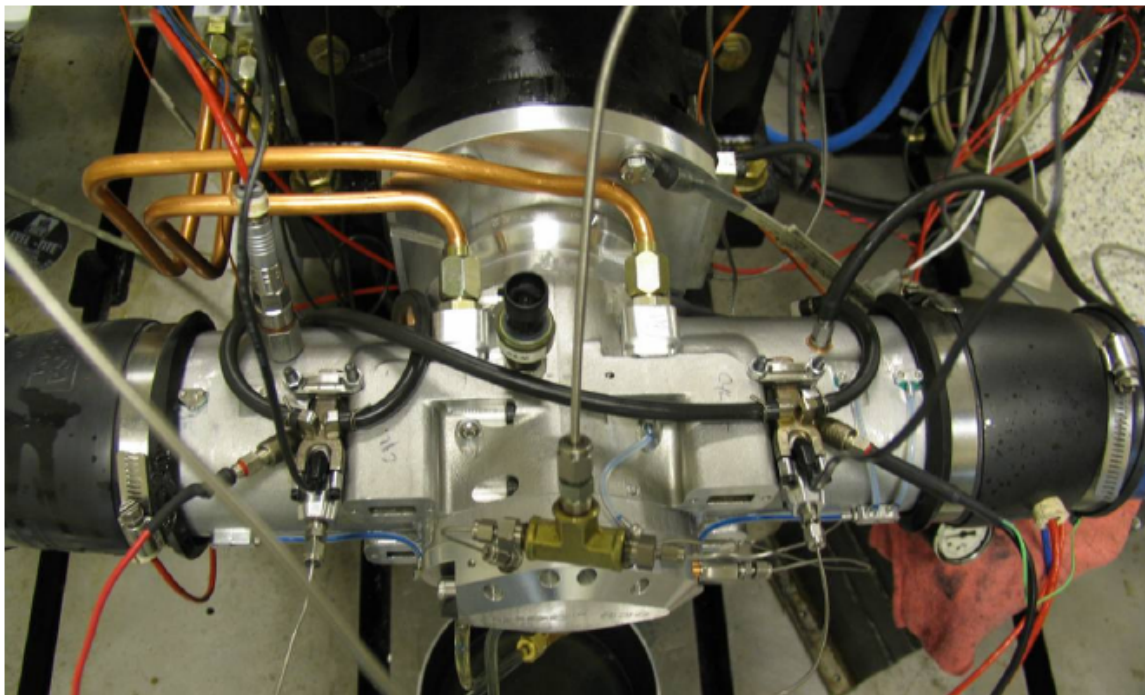
Inovácia motora OPOC je v tom, že ani hlavy valcov nie sú statické, ale pomocou ďalších (extra dlhých) ojníc sa pohybujú oproti svojim piestom. To znamená, že keď v ľavom valci ide piest smerom k hornej úvrati, jeho hlava sa pohybuje oproti nemu. V rovnakom čase piest v pravom valci smeruje k dolnej úvrati a jeho hlava valca sa od neho vzdáľuje. V podstate aj hlavy valcov sú piesty, pričom samotné piesty sú vnútorné piesty, hlavy valcov vonkajšie piesty. Pohyb hláv valcov je umožnený tým, že motor pracuje bez klasických ventilových rozvodov.

Dôležitú úlohu v otázke účinnosti motora zohrávajú trecie straty. Dvojtaktný motor má principiálne nižšie trecie straty ako štvortaktný, motor OPOC však ide ešte ďalej. Približne 50 % všetkých trecích strát v bežnom motore pochádza z priečných síl, ktorými pôsobia piesty na stenu valcov. Krátke ojnice vytvárajú vysoké priečne sily, dlhé ojnice nižšie. Aby sa minimalizovala priečna sila ojnice, ktorou je piest pritláčaný na stenu valca, konštruktéri motora OPOC nahradili klasické piestne čapy (čapy vnútorných piestov) špeciálnymi geometrickými plochami, ktorými sa piesty opierajú o ojniciu. Piest má konkávnou plochu, ojnica konvexnú. Takéto riešenie vytvára menšie priečne sily – ako keby ojnica bola o 67 % dlhšia než v skutočnosti je. Hlavy valcov (vonkajšie

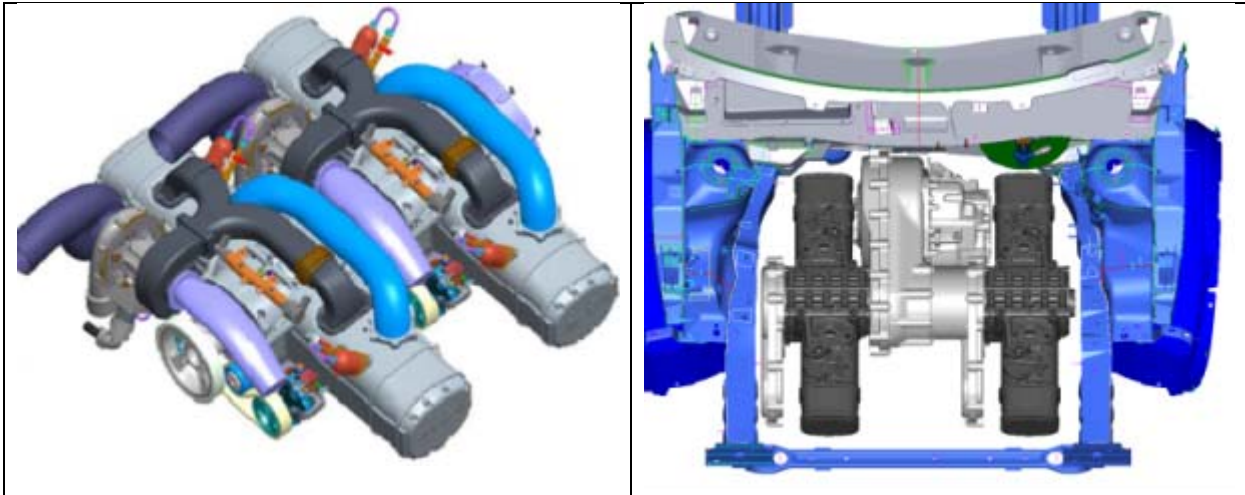
piesty) sa pohybujú prostredníctvom dlhých ojníc umiestnených mimo valca, ktoré samy osebe vytvárajú nízke priečne sily.



Obr. 1: Zobrazenie motora OPOC



Obr. 2: Celkový pohľad na motor s30 EcoMotors' OPOC IDI Diesel



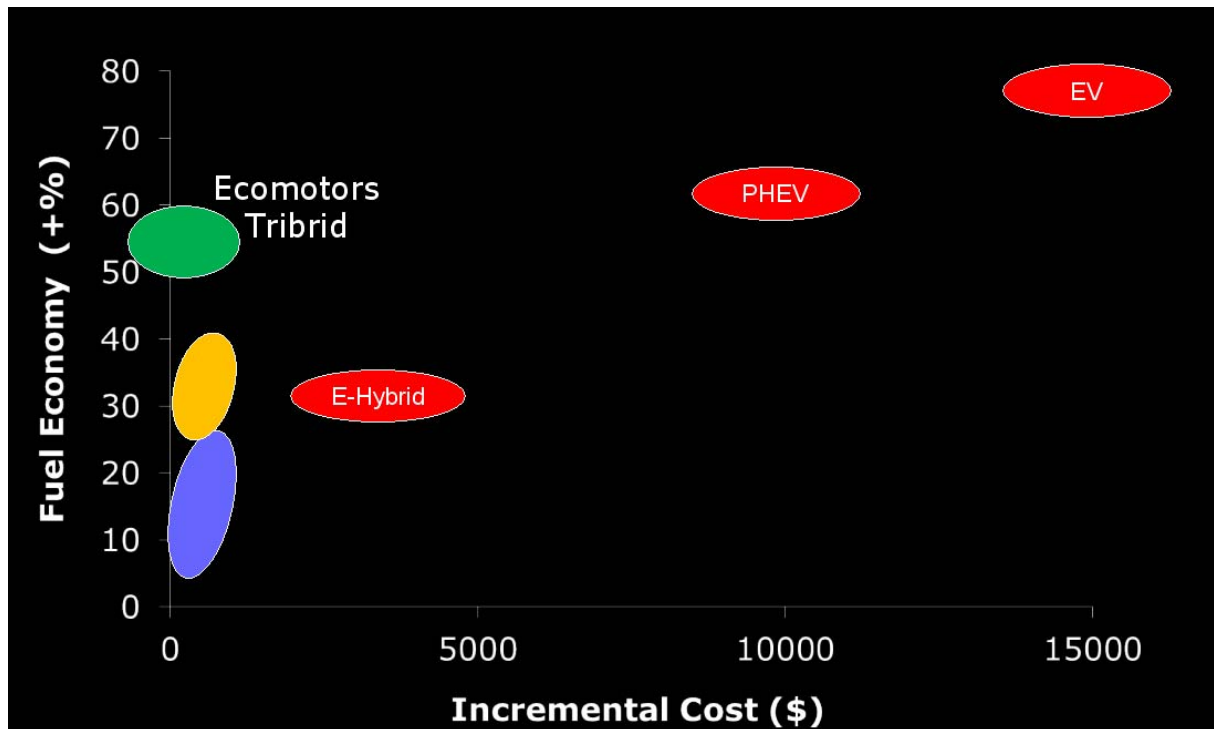
Obr. 3: Dvojmodulový a trojmodulový motor OPOC

Ďalším významným zdrojom trecích strát sú hlavné ložiská. V štandardných štvorvalcových radových motoroch je kľukový hriadeľ uložený v piatich ložiskách. Počas pracovného cyklu naň totiž pôsobia veľké sily od tlaku piestov smerom nadol. V týchto ložiskách vznikajú straty. Čím vyšší je výkon motora, tým je vyššie zaťaženie hlavných ložísk – a tým vyššie straty. V motore OPOC sa však sily vnútorného a vonkajšieho piesta daného valca eliminujú, trecie straty v hlavných ložiskách sú výrazne nižšie. Vzhľadom na to môžu byť spomínané ložiská dimenzované ako menšie.

Výhody motora OPOC:

- Ľahký s vysokou hustotou výkonu
- Produkuje viac než 1 hp na libru hmotnosti motora
- Nízke emisie
- Vysoká ekonomia paliva
- Jednoduchosť dizajnu pre efektívnu výrobu efektivity, hospodárnosť a prevádzkovú životnosť
- 50-percent menej dielov ako konvenčné motory
- Jednoduchá montáž
- Eliminácia hláv valcov a ventilového rozvodu
- Používa tradičné súčasti, materiály a výrobné procesy
- Inherentne nízka hlučnosť a vibrácie
- Všetky sily motora sú vzájomne vyvažované

Na obr. 4 je porovnanie vzťahov ekonomie paliva a zvýšenia nákladov základných druhov pohonov automobilov. OPOC motory sú z hľadiska nákladov porovnateľné s klasickými benzínovými a naftovými motormi, v ekonomii paliva prekonávajú hybridy.



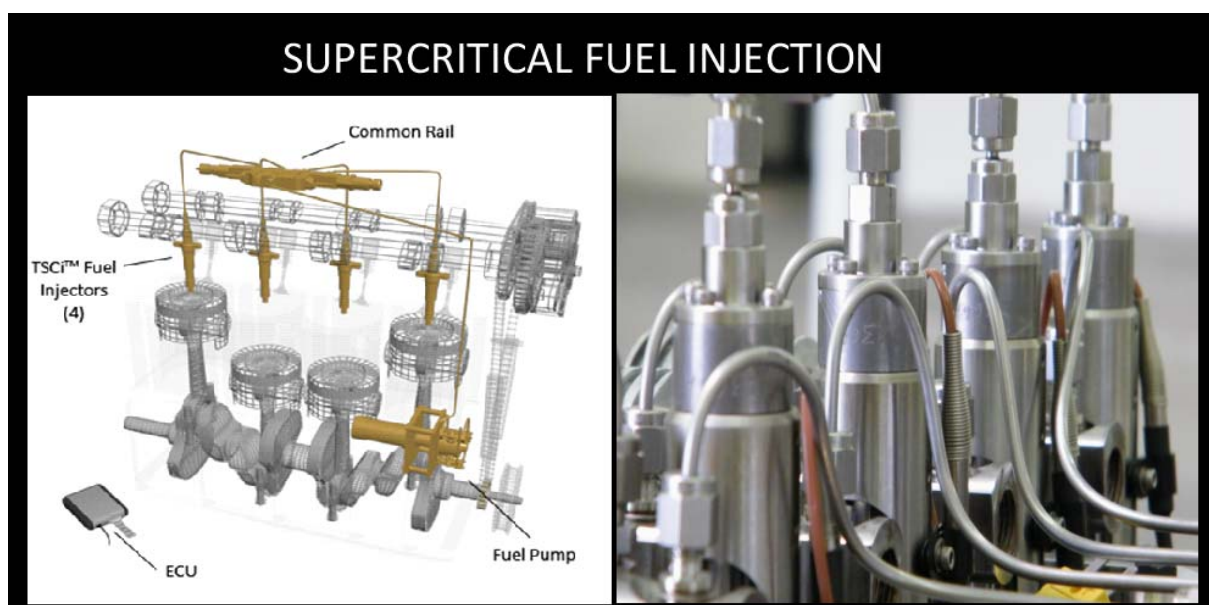
Obr. 4: Porovnanie ekonomie paliva a nákladov základných druhov pohonov

Transonic

Spoločnosť Transonic oznámila, že vyvinula nový systém vstrekovania paliva TSCi, ktorý by mal zvýšiť efektívnosť spaľovacieho motora o 50-75%. Najlepšie hybridné motory dosahujú spotrebu 4,9 litra na 100 km, motor so vstrekováním od Transonic dosahuje pri jazde na diaľnici spotrebu 3,71 litra na 100 km. Cena tohto systému by sa mala pohybovať na úrovni ceny systémov vstrekovania paliva vyššej triedy súčasnosti. Funkčný princíp Transonic:

Pred vstreknutím paliva do motora je palivo zahriate a stlačené a dostane sa tak do superkritického stavu, ktorý umožňuje veľmi rýchle a čisté spaľovanie. Znižuje sa tým množstvo paliva, ktoré je potrebné pre chod motora. Pre ďalšie zlepšenie spaľovania je motor vybavený

katalyzátorom. Hlavná odlišnosť systému spoločnosti Transonic od priameho vstrekovania je to, že používa superkritický stav paliva a nepotrebuje k zážihu iskru. Superkritická kvapalina sa rýchlo mieša so vzduchom, keď sa vstrekne do valca. Teplota a tlak vo valci stačí na to, aby sa palivo zapálilo bez iskry. K lepšiemu výkonu napomáha aj to, že čas zážihu je optimalizovaný pomocou softvéru, ktorý presne upravuje vstrekovanie paliva v závislosti od zaťaženia motora. V súčasnej dobe spoločnosť testuje tento systém s tromi výrobcami áut, na trh by sa mal dostať už v roku 2014.



Obr.5 : Superkritické vstrekovanie Transonic

Výhody technológie TSCi

- *Zlepšená účinnosť paliva.* Inovatívna technológia vstrekovania paliva umožňuje štíhly spaľovací proces, ktorý výrazne znižuje spotrebu paliva pri rovnakom výkone.
- *Nižšie emisie skleníkových plynov.* Transonická technológia zlepšuje účinnosť palív a môže výrazne znížiť emisie z osobných a nákladných automobilov.
- *Multi-kompatibilita palív.* Pri laboratórnych testoch na modernej architektúre motora, technológia úspešne beží na benzín, naftu, bionaftu, etanol a rastlinný olej.

- *Ekonomická integrácia u výrobcov motorov.* TSCi systémy vstrekovania paliva sú navrhnuté tak, aby sa mohli integrovať priamo s modernými motormi s vysokou kompresiou bez väčších zmien. To umožňuje, aby automobilový priemysel a výrobcovia motorov ušetrili náklady na vývoj nových pohonov.
- *Blízky termín prijatia.* V porovnaní s alternatívnymi technológiami, ktoré sú desiatky rokov ďaleko od hlavných podielov na trhu, TSCi je bližšie ku komerčnému využitiu. Tiež nevyžadujú zmeny energetickej infraštruktúry na pohonné hmoty, služby a bezpečne udržiavanie vozidiel.

Prelomové inovácie pre elektromobily

Prelomovou inováciou pre elektromobily sa môže stať projekt, ktorý chce nahradiť konvenčné akumulátory panelmi karosérie, ktoré budú sami slúžiť ako batérie.

Jeden z najväčších problémov týkajúci sa vozidiel poháňaných elektrickou energiou je okrem nedostatočného dojazdu najmä hmotnosť, rozmery a cena akumulátorových batérií. Aby bolo možné dosiahnuť dostatočnú kapacitu s využitím dnešných technológií je nevyhnutné použiť veľké batérie zvyšujúce hmotnosť vozidla rádovo v stovkách kilogramov.

Začiatkom roka 2010 odštartovala univerzita Imperial College v Londýne projekt vývoja materiálov, ktorý spája 9 európskych spoločností a inštitúcií. Volvo je jediným automobilovým výrobcom, participujúcim na tomto projekte. Další partneri projektu sú: Advanced Composites Group, Bundesanstalt Fur Material forschung undprufung, Chalmers, ETC Battery, Fuel Cells Sweden, INASCO Hella, Nanocyl a Swerea SICOMP.

S finančnou dotáciou približne 3,5 milióna eur od Európskej únie sa začal vývoj kompozitných materiálov na báze uhlíkových vlákien a polymérových živíc, ktoré môžu akumulovať elektrickú energiu rýchlejšie ako konvenčné riešenia. Materiál je zároveň extrémne pevný a pružný, čo umožňuje jeho použitie na výrobu povrchových panelov karosérie.

Uvažuje sa nad jeho použitím na dverách, kapote, streche no i podlahe vozidla. Podľa predbežných kalkulácií by sa hmotnosť vozidla mohla znížiť až o 15 percent, ak by sa povrchové panely z oceleového plechu nahradili novým materiálom.

Koncepcia náhrady konvenčných batérií novými materiálmi je dnes ešte len ideou, no už sa rozbehli testy, ktoré majú ukázať, či sa táto vízia dá transformovať do reality. Projekt by mal trvať tri roky, v prvej etape sú práce sústredené na vývoj kompozitného materiálu tak, aby bol schopný akumulovať viac energie a na štúdium spôsobov výroby materiálu v priemyselnom rozsahu. Až vo finálnej etape má byť batéria namontovaná na karosériu vozidla.

Literatúra

- [1] EcoMotors International. Web site: <http://www.ecomotors.com>
- [2] Transonic <http://www.tscombustion.com/index.html>
- [3] Golovitchev, V. Coupled CFD/1D Combustion Modeling in Two-Stroke Engines for Light Aircrafts Application: DI vs. IDI Systems, Chalmers University of Technology, Sweden, 2010
- [4] http://www.tfd.chalmers.se/~valeri/Ajax/Light_aircraft_engines.pdf
- [5] 50by50: Global Fuel Economy Initiative www.fiafoundation.org/50by50/pages/homepage.aspx

ANALÝZA ZÁKAZNÍCKYCH POŽIADAVIEK PRI TVORBE KONCEPTU

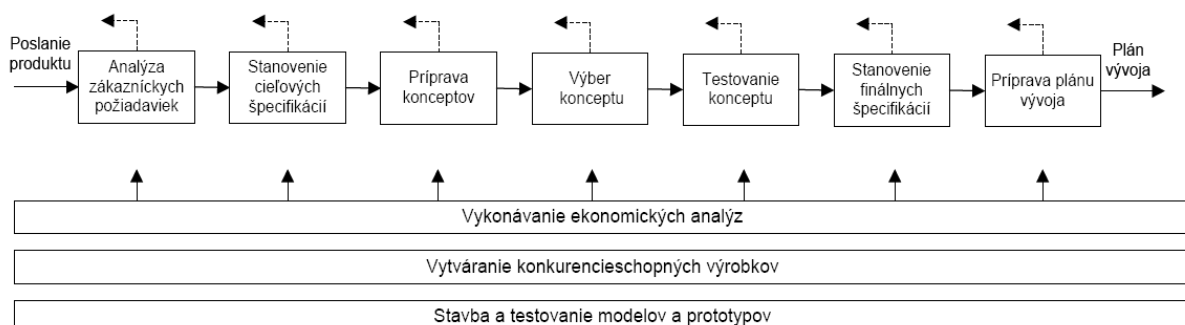
Ing. Štefan Babjak, PhD.

Úvod

Ekonomický úspech väčšiny firiem závisí od ich schopnosti identifikovať potreby zákazníkov a rýchlo uvádzať na trh produkty, ktoré spĺňajú tieto požiadavky pri nízkych nákladoch. Dosiahnutie týchto cieľov nie je výlučne len otázkou marketingu, dizajnu – konštrukcie alebo výroby, je to otázkou celého spektra oblastí spojených s vývojom produktov so zapojením všetkých týchto funkcií. Pre tento súbor činností, spojených s prípravou produktu, od jeho plánovania a prvotnej idey až po prípravu výrobného systému a marketing, sa v praxi vžilo pomenovanie produkt dizajn (Product Design). Z toho vyplýva, že produkt dizajn zahŕňa nasledovné oblasti:

- Rozhodnutie o spustení vývoja nového / inovácie existujúceho produktu
- Príprava a špecifikácia konceptu budúceho produktu
- Vývoj produktu (inžinierstvo)
- Príprava výrobného systému a plánovanie marketingu a logistiky

Tvorba konceptu (obr. 1) v produkt dizajne predstavuje teda prvé obdobie v životnom cykle nového produktu. Vyžaduje veľkú pozornosť a dôslednosť analýz, pretože na rozdiel od ďalších fáz umožňuje rýchle a relatívne veľmi lacné zmeny a úpravy.



Obr. 1: Tvorba konceptu v produkt dizajne [1]

Prvotným podkladom pre návrh výrobku je potreba špecifikovať konkrétne príležitosti na trhu, a ozrejmiť ciele a obmedzenia projektu. Tieto informácie sa najčastejšie charakterizujú ako *poslanie produktu* (niekedy nazývané tiež ako *listina produktu* alebo *dizajnová listina*). Poslanie produktu ukazuje, akým smerom sa má výrobok uberať, ale nešpecifikuje presné určenia alebo spôsob, ako postupovať. Poslanie produktu pozostáva z nasledujúcich informácií [1]:

- *Stručná charakteristika produktu* – predstavuje opis základných funkcií produktu, ale vyhýba sa konkrétnemu popisu konceptu. Charakterizuje prvotné vízie podniku.
- *Výhody produktu* – predkladá znaky výrobku, na základe ktorých by mal osloviť zákazníka, s cieľom kúpy produktu. Do istej miery sú to len hypotézy, ktoré by mali byť potvrdené v procese vývoja výrobku.
- *Kľúčové podnikateľské ciele* – okrem cieľov, ktoré podporujú stratégie podniku, sem patria aj ciele ako čas uvedenia výrobku na trh, finančná výkonnosť produktu, predpokladaný podiel na trhu a kvalita výrobku.
- *Cieľové trhy produktu* – sem môže byť priradených niekoľko cieľových trhov. Rozdeľujú sa na primárne a sekundárne ciele, ktoré je potrebné zvážiť pri vývoji produktu.
- *Predpoklady a obmedzenia pri vývoji výrobku* – predpoklady je potrebné vytvárať dôsledne, pretože oni napomáhajú udržiavať rozsah projektu. Analýzu obmedzení je potrebné vykonať taktiež dôsledne, nakoľko odstraňovanie problémov v tejto rannej fáze vývoja produktu je oveľa menej finančne náročné ako vo fáze samotnej výroby.
- *Zainteresované strany* – vytvorenie zoznamu ľudí a spoločností, ktoré majú podiel na úspechu alebo neúspechu produktu. Na prvom mieste zoznamu je zákazník, ktorý bude výrobok užívať. Ďalej sa na tomto zozname nachádzajú subjekty, ktoré pracujú na vývoji produktu.

Analýza zákazníckych potrieb a požiadaviek

zvyčajne prebieha v 5 základných krokoch:

1. Získať surové údaje od zákazníkov:

- a. Prostredníctvom interview s jednotlivými zákazníkmi
- b. Prostredníctvom moderovanej diskusie v cieľových skupinách
- c. Pozorovaním používania (príbuzného) existujúceho produktu zákazníkmi
- d. Dotazníkmi (anketami)

Tipy pre získavanie údajov:

- *Netlačiť zákazníkov do odpovedí. Dôležité je získať pravdivú výpoveď, nie vyplniť celý formulár!*
- *Využiť vizuálne stimuly a podporu (napr. obrázky konkurenčných produktov)*
- *Potlačiť predsudky o produktovej technológii. Vypočúť a preskúmať názory zákazníka, ak navrhuje alternatívne riešenie problému*
- *Nechať zákazníka použiť produkt a typické činnosti, ktoré by s ním vykonával*
- *Sledovať vyjadrenie prekvapivých, či latentných (skrytých) zákazníckych potrieb*
- *Pri osobnom interview sledovať aj neverbálnu komunikáciu*

*Odpovede z dotazníka **musia** zodpovedať nasledovné otázky:*

- *Kedy a na aký účel zákazník používa produkt?*
- *Ako vyzerá typický prípad použitia produktu?*
- *S ktorými vlastnosťami existujúcich podobných produktov je zákazník spokojný a v akej miere?*
- *S ktorými vlastnosťami existujúcich podobných produktov je zákazník nespokojný a v akej miere?*
- *Aké nové vlastnosti, zlepšenia by zákazník uvítal?*
- *Aké kritériá zákazník zvažuje pri kúpe daného typu produktu?*
- *Čo a v akej miere je u produktu pre zákazníka dôležité?*
- *Čo z toho, s čím sa zákazník stretol pri obdobných produktoch, nechce?*
- *Čo považuje zákazník za samozrejmosť produktu a za čo (a koľko) je ochotný si priplatiť?*

*Pri realizácii výskumu/prieskumov formou dotazníkov je nevyhnutné adresovať ich starostlivo vybranej skupine respondentov a je výhodné postaviť otázky tak, aby odpovede bolo možné vyjadriť matematicky (na stupnici, percentuálne a pod.). Pri tvorbe otázok, ako i spracovaní výsledkov je nutné zohľadniť odpovede v kontexte povahy respondenta (**neexistuje priemerný zákazník, preto vyjadrenie priemernej hodnoty je len orientačný matematický údaj, nie smerodajná informácia!**).*

Pre presnejšiu interpretáciu získaných údajov je potrebné klasifikovať zákaznícke potreby podľa spektra zákazníkov. Odporúča sa vytvoriť maticu podľa náročnosti zákazníkov (mapu portfólia zákazníkov, tab. 1), odhadnúť podiel jednotlivých kategórií a podľa toho prideliť významnosť požiadavkám daného segmentu zákazníkov.

Tab. 1: Mapa portfólia zákazníkov

	Nároční a/alebo extrémni používatelia	Bežní používatelia	Predajcovia	Servisné centrá
Sviatoční šoféri				
Pravidelní šoféri				
Profesionálni šoféri				

2. Interpretácia surových dát v pojmoch zákazníckych potrieb (tab.2). Ak je vykonaná správne, potom:

- **Vyjadruje potreby v termínoch ČO má produkt plniť, nie AKO by to mohol plniť:** napr. elektrické časti pod prúdom je treba chrániť pred vlhkosťou (NESPRÁVNE: elektrické časti pod prúdom je treba umiestniť do vodotesného puzdra)
- **Vyjadruje potreby tak špecificky ako surové údaje (avšak v technických termínoch):** napr. elektrospotrebič je nárazuvzdorný (NESPRÁVNE: elektrospotrebič je robustný)
- **Vyjadrenia sú formulované pozitívne, nie negatívne (čo produkt má, splňa, nie to, čo nemá, nespĺňa):** napr. náradie pracuje normálne aj vo vlhkom prostredí

(*NESPRÁVNE: náradie nie je znefunkčnené vo vlhkom prostredí*)

- **Vyjadruje potrebu ako atribút produktu** (produkt, resp. zákazník pomocou produktu má možnosť...): napr. batéria je dobíjateľná pomocou cigaretového zapalovača vo vozidle (*NESPRÁVNE: adaptér na zapalovač cigariet umožňuje dobíjanie batérie*)
- **Vyhýba sa používaniu slov „musí“ a „mal by“** (môžu pôsobiť zavádzajúco; stupeň dôležitosti danej vlastnosti sa určí neskôr, v kroku 4)

Tab. 2: Príklad interpretácie potreby zo surových dát (produkt – elektrický akumulátorový skrutkovač – ES)

Otázka / výzva	Vyjadrenie zákazníka	Interpretácia potreby
Typické použitie	Chcem ťahať skrutky rýchlejšie, ako ručným spôsobom	ES ťahuje skrutky rýchlejšie, ako ručný skrutkovač
	Niekedy robím klampiarske práce, používam skrutky do plechu	ES ťahuje kovové skrutky do plechu
	Opravujem elektrospotrebiče, bielu aj čiernu techniku, elektroinštaláciu	ES je použiteľný na skrutky na elektrospotrebičoch
Existujúce produkty – čo je dobré	Páči sa mi rúčka v tvare pištole, pohodlne padne do ruky	ES má pohodlné uchopenie
	Dobré je mať magnetizovaný nástavec	ES udrží skrutku pred zaskrutkovaním v správnej polohe
Existujúce produkty – čo je zlé	Neznášam, ak koncovka v skrutke prekíza	Koncovka ES ostáva v správnej polohe voči skrutke bez prekížavania
	Nemôžem uzamknúť ES, aby bol použiteľný, aj pri vybití batérie	Užívateľ môže vyvinúť potrebný krútiaci moment na ES manuálne na utiahnutie skrutky (príklad skrytej potreby)
	Nedokážem zaskrutkovať skrutku do tvrdého dreva	ES zaskrutkuje skrutku do tvrdého dreva
Navrhované zlepšenia	Prídavný nástavec, ktorý by umožnil dosiahnutie na skrutku v úzkej diere	ES umožňuje dosiahnuť skrutky umiestnené v hlbokých úzkych otvoroch
	Hrot na odstránenie farby zo zamaľovanej hlavy skrutky	ES umožňuje manipuláciu skrutiek, ktoré boli zatreté farbou
	Možnosť vyraziť vodiacu jamku	ES umožňuje vytvoriť vodiaci otvor (príklad skrytej potreby)

3. Usporiadanie potrieb hierarchicky na primárne, sekundárne (prípadne terciárne, atď.) potreby. Jedným zo spôsobov je vytvorenie matice podľa tab. 3.

Tab. 3: Matica pre hierarchické usporiadanie potrieb

Hierarchia potrieb	Pred nákupom	Počas nákupu	Pri používaní (Prípadne aj po skončení životnosti)
Nutnosti produktu na veľmi dobrej úrovni (<i>Čo produkt musí mať?</i>)			
Špecifické charakteristiky nad rámec samozrejmosti (<i>Čo by produkt ešte mohol mať?</i>)			
Prekvapenia a potešenia (<i>Aké vidíte potenciálne nenáročné vylepšenia?</i>)			

 Doména marketingu a oddelenia predaja
 Doména dizajnu a inžinierstva

4. Pridelenie hodnoty relatívnej dôležitosti zákazníckych požiadaviek, napríklad na stupnici od 1 do 5 (najvhodnejšie pomocou dotazníka u zákazníkov, kde je vhodné tiež doplniť otázku, či danú vlastnosť zákazník považuje za jedinečnú, prekvapivú a/alebo neočakávanú):

- (1) Prvok/funkcia sú nežiaduce. O takomto produkte ani neuvažujem.
- (2) Prvok/funkcia nie sú dôležité, avšak neprekážajú.
- (3) Prvok/funkciu by som privítal, avšak nie je nevyhnutná.
- (4) Prvok/funkcia je žiaduca, ale nie je kriticky dôležitá.
- (5) Prvok/funkcia je nevyhnutná. Bez nej o takomto produkte neuvažujem.

5. Premietnuť potreby do súboru možných riešení. Nastáva čas generovania ideí, keď na otázku **ČO?** hľadáme odpovede AKO.

Záver

Aby mal výrobok potenciál uspieť na trhu výrobkov a služieb, musí predovšetkým kopírovať požiadavky zákazníkov. Zmyslom analýzy

požiadaviek zákazníkov je zabezpečiť, aby bol výrobok zameraný na zákazníkov, identifikovať skryté potreby, podložiť a obhájiť ne zdôvodniť parametre špecifikácie, vytvárať archívne záznamy potrieb pre proces rozvoja a udržanie inovačnej úrovne podniku, zabezpečiť, aby neboli žiadne dôležité potreby zákazníka opomenuté a byť rozhodovacím kritériom pri dosahovaní kompromisov medzi členmi vývojového tímu.

Potreby sú do značnej miery nezávislé od produktu. Vývojový tím by mal byť schopný identifikovať zákaznícke potreby aj bez toho, aby vedel ako a či ich bude riešiť pri vývoji výrobku. Finálna špecifikácia produktu závisí okrem požiadaviek zákazníkov na možnostiach podniku/dodávateľov (čo je technicky a ekonomicky realizovateľné), aká je situácia na trhu a ponuka konkurencie.

Kontrolné otázky a úlohy:

- 1. Definujte poslanie budúceho výrobku (automobil, automobilový komponent)*
- 2. Na základe vlastných názorov a údajov vyhládaných na internete určite zákaznícke potreby vzhľadom na objekt Vášho zadania.*
- 3. Vytvorte vzorový dotazník na zistenie zákazníckych potrieb pre objekt Vášho zadania.*
- 4. Spracujte výsledky z predchádzajúcej úlohy ako surové dáta a vypracujte jednotlivé matice (mapa portfólia zákazníkov, interpretácie potreby zo surových dát, hierarchické usporiadanie potrieb) pre analýzu zákazníckych požiadaviek.*
- 5. Na základe vlastného názoru pridajte výsledkom predchádzajúcej úlohy hodnoty relatívnej dôležitosti zákazníckych požiadaviek a usporiadajte ich podľa dôležitosti.*
- 6. Zotriedte príbuzné požiadavky do skupín problémov a navrhните ich koncepčné riešenie*

Literatúra

- [1] Spence, Allan D.: Mechanical engineering – Product design. USA: McGraw-Hill Primis, 2008. 321s. ISBN-13:978-0-39-044050-1.

UHLÍKOVÉ KOMPOZITY V AUTOMOBILOVEJ VÝROBE

Ing. Michal DÚBRAVČÍK, PhD.

Úvod

Za kompozitný materiál môže byť teoreticky klasifikovaný akýkoľvek materiál, ktorý nie je čistá látka a obsahuje viac ako jednu zložku (fázu), ako kompozitný materiál. Kompozitných materiálov na základe tejto definície je veľké množstvo, no pri oblasti znižovanie hmotnosti je najviac rozšírený uhlík, resp. uhlíkové vlákna.

Tieto materiály majú väčšiu tuhosť a pevnosť ako ktorékoľvek ostatné kompozity. Na druhej strane sú však oveľa drahšie ako napr. kompozitné materiály spevnené sklenenými vláknami.

Kontinuálne uhlíkové vlákna v polyesterovej alebo epoxidovej matrici, dávajú výslednému produktu najlepšie vlastnosti. Matrica použitá v uhlíkovom kompozite prenáša zaťaženia na vlákna, je tvárna a húževnatá, chráni vlákna pred poškodením, pri manipulácii a od okolitého prostredia. Od materiálu matrice závisí pracovná teplota a podmienky spracovania kompozitu.

Konštrukčné pravidlá pre kompozitné materiály

- Polymérové kompozity je možné tvarovať v otvorených, ale aj v uzatvorených formách. Pomocou metód využívajúcich uzavreté formy možno vyrobiť kompozity s orientáciou vlákien paralelne s povrchom formy.
- Metódy používajúce otvorené zápustky umožňujú orientáciu vlákien všetkými smermi paralelne s formou alebo vretenom. [3]
- Pri pultrúzii sa vlákna orientujú paralelne k vrstvenému povrchu. Metódy vrstvenia umožňujú úplnú kontrolu orientácie vlákien a používajú sa pre veľké výrobky, ktoré nepotrebujú vysoký pomer vlákno-matrica.
- Laminovaním a kalendaringom možno vyrábať platne

- Pultrúzia sa používa na dlhé kontinuálne tvary konštantného prierezu, navíjanie vlákien - umožňuje výrobu dutých dlhých telies ako sú rúrky, bubny a kontajnery. [3]
- Spoje vláknových kompozitov sú vždy slabým miestom, lebo vlákna nepremostujú spojenie. Lamináty sa obyčajne spájajú pomocou adhezív.
- Na zaistenie spojenia sa používajú jednoduché preplátované spoje dĺžky 25 mm.
- Dvojnásobná dĺžka 40-50 mm je potrebná pre spoje stykové a šikmé.
- Diery v laminátoch dramaticky znižujú ich pevnosť, spojenia pomocou sponiek sú preto nevhodné. [3]
- Výroba kompozitných materiálov je náročná na prácnosť. Nedá sa predpovedať konečnú pevnosť a spôsob porušenia pretože defekty v materiáli sa dajú ľahko vyrobiť, ale sú ťažko detekovateľné alebo opraviteľné.
- Vlákňové polymérne kompozitné materiály sa používajú hlavne pre svoju ľahkosť pri zachovaní vysokých hodnôt pevnosti a tuhosti.
- Všeobecne platí, že mechanické vlastnosti kompozitu stúpajú so zvyšujúcim sa obsahom vystužujúcej zložky až do podielu 80 %.
- Všetky vlákna musia byť dokonale zmočené spojivom - živicom. Aby sa využila plne pevnosť vlákien, musí sa zabezpečiť dobrá adhézia medzi vláknami a matricou, a tým i dokonalý prenos sily z matrice na výstuž.
- Vlákna sa preto na povrchu chemicky upravujú tak, aby sa na rozhraní medzi matricou a vláknom vytvorili pevné chemické väzby. [3]

Uhlíkové kompozity pre AV

Pre demonštráciu výroby automobilových komponentov je možné uviesť dva komponenty, ktoré sa odlišujú tvarovo, veľkosťou a celkovým postupom navrhovania.

Prvým komponentom je **spojer študentského automobilu**, ktorý bol navrhnutý od úplného začiatku a vyrobený kombináciou polystyrénu a uhlíkových vlákien.

- Bol kompletne navrhnutý od základu študentom
- Prvotný tvar bol vyrobený z polystyrénu
- Cieľom bolo vyrobiť nový komponent

Druhým komponentom je kapota motorovej časti automobilu Peugeot 207, ktorá bola vyrobená z uhlíkových vlákien na základe reálnej kapoty tohto automobilu, pričom bolo potrebné vyrobiť formu z pôvodnej kapoty.

- Základom bola reálna kovová kapota automobilu Peugeot 207
- Bola vytvorená forma zo sklenených vlákien
- Cieľom bolo znížiť hmotnosť kapoty pri zachovaní požadovaných mechanických vlastností

Spojler automobilu

Prvým krokom bola výroba spojlera z polystyrénu klasickým ručným brúsením pomocou brúsneho papiera a škrabky. Tvar a profil bol určený na základe informácií o aerodynamike z internetu.

Aby bol spojler symetrický zo všetkých strán, bolo potrebné vyznačiť stredovú čiaru a pomocné čiary pomocou ktorých sa podarilo zabezpečiť pravidelnosť tvarov a zhodnosť rozmerov. Výroba polystyrénového základu bola dokončená (obr.1) a bolo možné pristúpiť k samotnej práci s kompozitnými materiálmi.



Obr. 1: Polystyrénový základ spojlera

V prvej fáze bolo kvôli spevneniu konštrukcie použité sklené vlákno. Na spojler sa naniesla epoxidová zmes, ktorá sa pomocou stierky rozotrela po celom povrchu. Je dôležité dbať na to aby bola zmes dokonale rozotrená po celom povrchu a aby neostali „suché“ miesta pretože sa sklené vlákno neprilepí k povrchu čo by mohlo viesť k nepriaznivému výsledku prác.

V ďalšom kroku sa na hornú stranu spojlera položilo plátno zo skleného vlákna a pomocou valčeka sa natiahlo (obr.2). Dôležité bolo vlákno dostatočne natiahnuť, aby sa nevytvárali zvlnenia a aby sa dokonale skopírovali zaoblenia a tvary krídla. Potom, ako bola tkanina dokonale natiahnutá, naniesla sa na ňu epoxidová živica, pomocou ktorej sa presýtila. Takto boli položené dve vrstvy skleného vlákna.



Obr. 2: Kladenie sklených vlákien

Na vyrovnanie nerovností bol použitý polyesterový dvojzložkový stierkový tmel. Tmel bolo potrebné aplikovať takmer na celú plochu. Po jeho zaschnutí bol mechanicky opracovaný do požadovanej drsnosti.

Posledným krokom bolo nanášanie uhlíkového vlákna na krídlo. Postup je podobný ako pri laminátovaní, rozdiel je len v type tkaniny, v našom prípade išlo o uhlíkovú tkaninu. Tá sa nastrihala na požadované rozmery, aby sme predišli zbytočnému odpadu materiálu. Ako spojivo pre použitú uhlíkovú tkaninu, bola použitá dvojzložková epoxidová živica. Tá bola nanášaná na tkaninu pomocou stierky tak, aby jej množstvo bolo po celom povrchu rovnomerné pri zachovaní požadovaného množstva spojiva vo vláknach (obr. 3).



Obr. 3: Neupravený uhlíkový kompozit

V ďalšom kroku bolo potrebné odstrániť prebytočný materiál z hrán komponentu. Výsledný kompozitný komponent (obr.4,) bol vo finálnej fáze preleštený a pripravený pre upevnenie na študentský automobil.



Obr. 4: Finálny uhlíkový kompozit

Kapota motorovej časti automobilu Peugeot 207

Reálnou predlohou pre tento typ postupu výroby kompozitného komponentu bola kapota automobilu Peugeot 207 (obr.5).



Obr. 5: Predná kapota automobilu Peugeot 207 – predloha pre kompozitný komponent

V prvej fáze bolo potrebné vyrobiť formu zo sklených vlákien. Výroba formy je veľmi dôležitá z toho dôvodu, že do nej budeme neskôr vkladať uhlíkové vlákna a ak by mala forma nejaké nepresnosti resp. povrchové chyby, odrazilo by sa to neskôr na kvalite už konečného komponentu z uhlíkových vlákien.

Na výrobu formy bola použitá sklená tkanina v kombinácii s epoxidovou živcou, čo nám poskytlo dostatočnú pevnosť formy. Po dôkladnom očistení a ošetrovaní komponentu nasledovalo strihanie sklených vlákien. Na výrobu formy sme použili tri vrstvy sklenej textílie.

Po nastrihaní sklenej textílie sa naniesol na povrch ocelevej kapoty separátor, aby bolo možné po vytvrdnutí živice ľahko oddeliť formu od originálneho komponentu. Separátor sa nanášal v dvoch vrstvách a následne potom bolo potrebné ešte preleštiť povrch. Po týchto

prípravách bola vytvorená forma, ktorá po vytvrdnutí bola následne oddelená od originálneho komponentu (obr. 6).



Obr. 6: Oddel'ovanie formy od kapoty

Forma sa v ďalšom kroku vybrúsila, vytmelili sa nerovnosti a pripravila sa na vkladanie uhlíkových vlákien. Takto vzniknutá forma (obr. 7) sa môže použiť opakovane, pre výrobu niekoľkých identických kompozitných komponentov. Pri väčších výrobných dávkach by bolo vhodné vyrobenie kovovej formy, tu by však bolo potrebné zvoliť odlišný postup výroby.

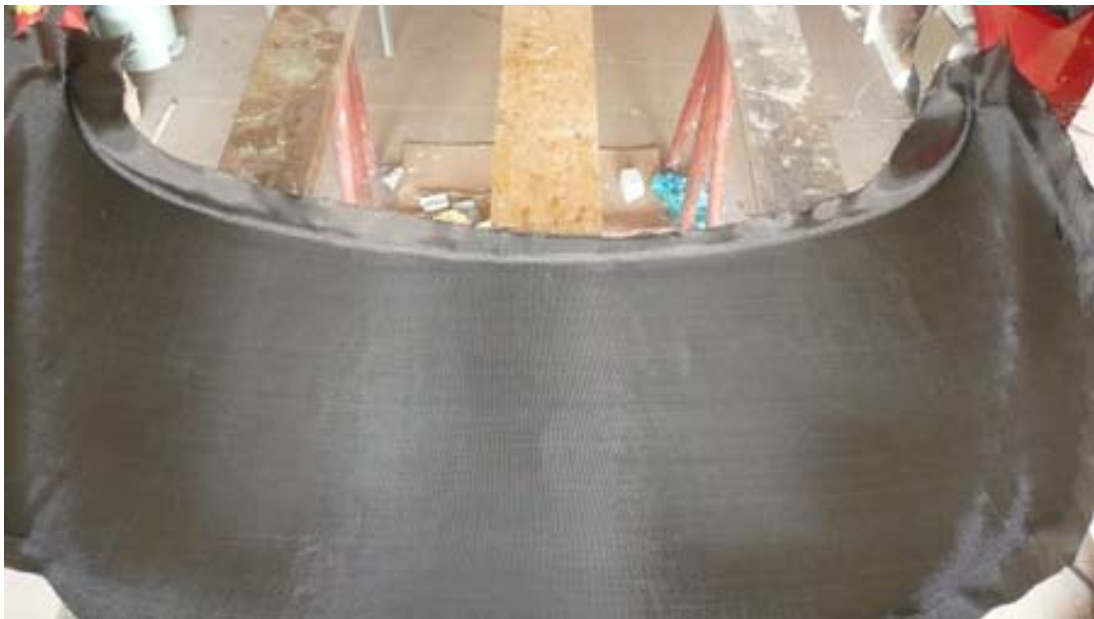


Obr. 7: Forma pripravená na použitie

Po vyrobení formy sme mohli ďalej pokračovať vo výrobe komponentu z uhlíkových vlákien. Na výrobu komponentu z uhlíkových vlákien sa použili nasledujúce materiály a prípravky:

- uhlíkové vlákna - 4 vrstvy
- sklené vlákna,
- epoxidová živica,
- separátor,
- PU pena na spevnenie konštrukcie

Po vyčistení formy sa nastrihali uhlíkové vlákna na požadovaný rozmer, podobne ako to bolo pri forme. Taktiež bolo potrebné nechať presah vlákien cez okraj formy.



Obr. 8: Nastrihané uhlíkové vlákno vo forme

Pred samotným laminovaním je potrebné formu kvalitne naseparovať, aby nedošlo k neželanému prepojeniu kompozitu s formou. Separátor bol nanesený v dvoch vrstvách.

Do takto pripravenej formy sa naniesla epoxidovú živicu na celý jej povrch. Nastrihané uhlíkové vlákna sa následne vložili do takto pripravenej formy. Stierkou bolo potrebné uhladiť tieto vlákna tak, aby nevznikali vzduchové bubliny, ktoré sú nežiaduce pri výrobe takýchto komponentov (obr.9)



Obr. 9: Vkladanie uhlíkových vlákien do formy

Tento postup sa opakoval aj pri ďalších štyroch vrstvách karbónových vlákien. Po vytvrdnutí epoxidovej živice sa oddelil vyrobený komponent od formy. Bolo potrebné ho preleštiť a zo spodnej strany vyrobiť výstuže pre spevnenie tak veľkého komponentu. Experimentálne sa použila PUR pena (obr.10).



Obr. 10: Spevnenie kapoty pomocou PUR peny

Použitá technológia na výrobu tejto uhlíkovej kapoty nie je tak dokonalá, ako technológia vákuovania a preto sa na povrchu vyskytli malé nerovnosti. Aj napriek týmto chybám sme získali ľahkú kapotu, ktorá mala s porovnaním s originálom z kovu až o 6,6 kg menej (tab.1), pri zachovaní požadovanej pevnosti.

Tab.1: Porovnanie uhlíkovej a kovovej kapoty

kapota	uhlíková	kovová
Hmotnosť	1,85 kg	8,45 kg
	uhlík	ocel'
Pevnosť	4200 MPa	1200 MPa



Obr. 11: Výsledná uhlíková kapota

Záver

Porovnali sa dva rôzne postupy výroby uhlíkových komponentov. Ako je vidno, postupy sa líšia a tomu zodpovedá aj kvalita výsledných komponentov. Výhodou druhého postupu, t.j. vkladania uhlíkových vlákien do formy je to, že vďaka forme je možné vyrobiť väčšie množstvo rovnakých komponentov. Prvá metóda je viac o kreatívnosti konštruovania. Najvýraznejším negatívom pri uhlíkových vláknach je však ich cena. Tá prevyšuje pri výrobných nákladoch komponentu z uhlíka až o 50% náklady na výrobu ocelového komponentu, a preto je využívanie uhlíkových vlákien aj napriek ich vlastnostiam stále obmedzené.

Literatúra

- [1] DÚBRAVČÍK, Michal: Znižovanie hmotnosti automobilových komponentov s využitím kompozitných materiálov. In: Zborník študijných materiálov Automobilová výroba 2008 : Učebný text. Košice : TU, SjF, 2008. s. 39-46. ISBN 978-80-553-0122-8.
- [2] BODNÁR, Patrik: Využitie moderných materiálov v automobilovom priemysle. Diplomová práca. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, 2010. 75 s.
- [3] Výskumno - vývojová a inovačná sieť pre oblasť materiálov a technológií. [online]. Dostupné na internete: <http://www.matnet.sav.sk/index.php?ID=1114>
- [4] TOMAJKO, Miroslav: Moderné materiály pre automobilovú výrobu. Diplomová práca. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, 2010. 83 s.

TECHNOLOGICKÁ PODPORA INOVÁCIÍ

Ing. Štefan Kender, PhD.

Úvod

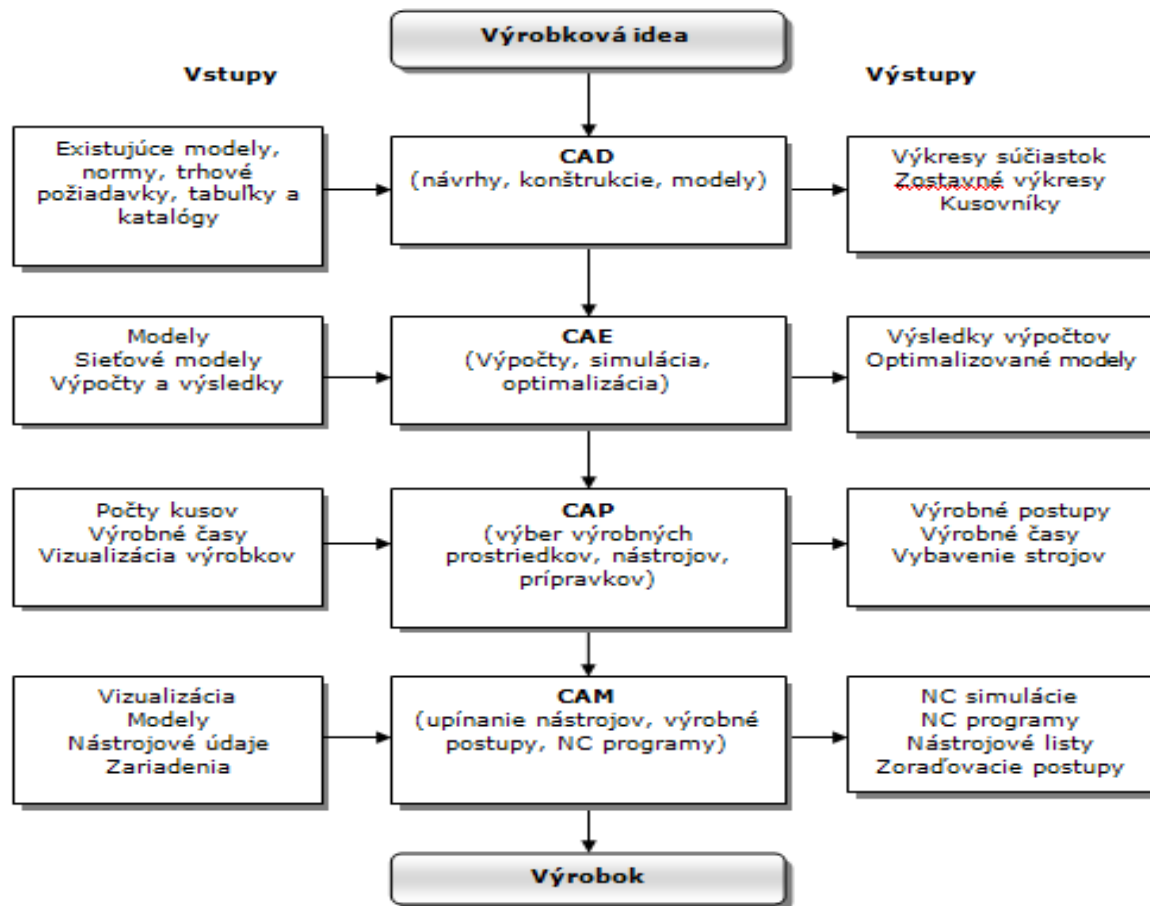
Rad bariér a prekážok inovácií v podnikoch a ich procesoch riešia softvérové, informačné a komunikačné technológie. Všeobecne sa považujú za technologické jadro pre inovatívnosť podnikov. Vývoj, technika, prevádzka a servis sú navzájom integrované. Vývoj je podporovaný rýchlym a zjednodušeným odovzdávaním informácií, zároveň ale rastie komplexnosť výrobku a pribúdajú jeho funkcie. V dnešnej dobe je celosvetovým trendom vo všetkých oblastiach priemyslu inovácia produktov, zlepšovanie manažérskych systémov, zvyšovanie spôsobilosti výrobných procesov, znižovanie strát pri výrobe, zefektívnenie výroby, minimalizácia nákladov na výrobu a podobne. Cieľom je zabezpečiť konkurencieschopnosť ako aj životaschopnosť podniku, pričom základom je schopnosť podniku udržať sa na trhu. Preto podniky vyčleňujú nemalé finančné prostriedky do výskumu a vývoja týchto oblastí.

CAx systémy

V súčasnosti všetky etapy životného cyklu výrobkov sú podporované softvérovými, informačnými a komunikačnými technológiami. Zahrňujú sa tu predovšetkým činnosti vývojovo-konštrukčné, projektovo-plánovacie, výrobné, riadiace, povýrobné a pod. Výrazný vplyv na tento trend vývoja majú stále dokonalejšie hardvérové komponenty, špecializované počítačové systémy a ich siete. Významnou oblasťou aplikácie inovačných technológií v strojárskom priemysle sú najmä CAx systémy. Základný princíp ich aplikácie a rozdelenie je na obr. 1.

Počítačom podporovaný systém je nástroj, ktorý výrazne môže zvýšiť konkurencieschopnosť podniku, ale pred jeho zavedením je potrebné uskutočniť celý rad analýz a rozhodnúť sa pre taký systém, ktorý je určený na konkrétne podmienky v podniku. Zakúpený CA systém

musí zohľadňovať existujúce systémy v podniku. Neexistuje jednoznačná a rýchla odpoveď, aký typ CA systému je vhodný pre konkrétne podmienky.



Obr. 1: Základné CAX – technológie [3]

CA systémy sú počítačové systémy určené na podporu činností vo všetkých etapách výroby – od vývoja a navrhovania súčiastky, plánovania výroby, až po samotnú výrobu a montáž, skladovanie a expedíciu. Používajú sa v rôznych odvetviach priemyslu a na rôznych stupňoch riadenia. Umožňujú urýchliť a zjednodušiť predovšetkým tzv. inžinierske činnosti, ako kreslenie a modelovanie, dimenzovanie, uskutočnenie analýz, projektovanie, ale aj rôzne administratívne činnosti, ako archivovanie, vyhľadávanie, reprodukovanie a pod.

K najznámejším a najpopulárnejším počítačom podporovaným systémom patria CAD a CAD/CAM systémy. Okrem týchto existuje celý rad CA systémov, ktoré predstavujú dôležitý nástroj na zvyšovanie

produktivity, efektivity a racionalizácie práce ako i zvyšovanie spoľahlivosti, presnosti súčiastok a znižovanie nákladov na výrobu v strojárskom podniku.

Systémy pre vývoj a konštruovanie výrobkov

Vývoj výrobkov zahŕňa zložité syntetické a analytické procesy, zamerané na technické objekty a ich varianty. Výsledkom vývojových a konštrukčných činností sú informácie popisujúce vytváraný, zobrazovaný a simulačne overovaný technický objekt v digitálnej forme resp. vo výkresovej a textovej dokumentácii. Táto etapa inžinierskej činnosti sa vyznačuje nasledovnými špecifickými znakmi [1]:

- výsledkom je množina informácií týkajúca sa vytvoreného modelu objektu, ktorý v čase vývoja reálne ešte neexistuje,
- vysoká zložitosť vyvíjaných objektov si zvyčajne v každej etape tvorby vyžaduje tímovú spoluprácu špecialistov,
- existuje neurčitnosť definovania úlohy a jej premenlivosť, ktorá si vyžaduje uplatnenie vysokej miery tvorivosti subjektov podieľajúcich sa na vývoji,
- vytváraný technický objekt je väčšinou hierarchicky usporiadaný,
- vývojové postupy sa realizujú plánovite s možnosťou formalizácie postupu vykonávaných procedúr.

Vývoj a konštrukčná príprava výrobkov využíva v plnej miere počítačovú podporu. Počítačom podporované konštruovanie (CAD - Computer Aided Design) má v súčasnosti vysokú úroveň. Jeho hlavné zložky sú:

- *Koncepčný dizajn výrobku.* Navrhuje sa funkčná štruktúra výrobku, jeho hlavné časti, ich geometrické vzťahy, výkonové parametre, prepojenia a pod.
- *Inžiniersky dizajn.* Zameranie je na presný geometrický tvar, rozmery, materiál, stav povrchu a iné dôležité charakteristiky súčiastok a modulov konštrukcie.
- *Detailný dizajn.* Súvisí s tvorbou údajov pre výrobu v digitálnej forme.

- *Simulácia*. Riešia sa tu optimalizačné výpočty, tvorba alternatív konštrukcie a ich hodnotenia.
- *Komunikácia* - s ďalšími počítačovými systémami.

Význam počítačového konštruovania je v troch hlavných rovinách:

1. Práca konštruktérov a projektantov v CA - systémoch je podstatne výkonnejšia vo všetkých aktivitách (čas, práca, náklady).
2. CA - technológie zvyšujú kvalitu návrhov na báze úspor materiálov, prácnosti výroby, optimalizácie konštrukcie, výrobných plôch a pod.
3. CA - technológie podporujú tvorivosť a variantnosť riešení, a tým celkovú inovačnú úroveň firmy.

Inovačné trendy v oblasti sú nasledovné [1]:

- Existencia univerzálnych programových systémov pre konštruovanie a ich systemizácia a štandardizácia podľa aplikačných oblastí. Charakteristickým znakom je:
 - rýchla aplikácia stále vznikajúcich programových produktov všeobecného charakteru,
 - systemizácia a štandardizácia používaných programových produktov (napr. AUTOCAD, ProEngineer).
- Aplikácie špeciálnych prostriedkov pre vývoj výrobkov [1]:
 - *Digitálny výrobok*. Opis výrobkov a ich prvkov prostredníctvom referenčných konštrukčných dát. Všetky údaje o výrobku získavané z vývojového procesu sú spracované v digitálnej forme a predstavujú virtuálny prototyp, na ktorom dizajnéri, konštruktéri, elektrici, ergonomovia a iní špecialisti riešia parciálne a integračné úlohy.
 - *Digital Mock-Up (DMU)*. Virtuálny model výrobku je vizualizovaný a počítačom sa simuluje jeho montáž resp. celá výroba. Umožňuje testovať ľubovoľnú súčiastku alebo agregát na použitie.
 - *Počítačové testovanie*. Simulované je správanie sa v prostredí pri rôznych podmienkach a pri zmene fyzikálnych faktorov (teplo, zima, voda a iné). Napr. programy pre riešenie prúdenia vzduchu, akustické testy, správanie sa materiálov a

pod. Úroveň počítačových simulácií umožňuje redukovať do veľkej miere fyzické testy.

- Aplikácia programových systémov pre optimalizačné výpočty. Automaticky sa riešia napr. pohybové rovnice pre kinematické, statické a dynamické simulácie.
- Trend bezpapierovej (digitálnej) formy konštruovania aj u zložitých výrobkov.
- Digitálny výrobok. Vytvárané sú pevné prostriedky opisu výrobkov a ich prvkov vo forme referenčných konštrukčných údajov. Údaje získané z vývojového procesu sú spracované vo vopred definovanej digitálnej forme a predstavujú virtuálny prototyp výrobku. Na ňom môžu špecialisti (ergonómovia, technológovia, kvalitatári a pod.) riešiť jeho úpravy a modifikácie.
- Virtuálne zobrazovanie konštrukcie. Počítačové technológie umožňujú s vysokým stupňom prezentácie zobrazovať v priestorovom modeli vytvorenú konštrukciu, vrátane pohybov a činnosti obsluhy.
- Virtuálne zobrazovanie budúcej výroby. Údaje z počítačového konštruovania sú prepojené na systémy, ktoré navrhujú montáž výrobku, výrobné zariadenia, usporiadanie výrobných liniek a výrobný tok.
- Počítačové testovanie výrobku. Simulované je správanie sa výrobku v relevantnom prostredí (virtuálne prostredie) pri rôznych podmienkach. Typickým príkladom sú nárazové testy automobilov pri riešení ich bezpečnosti.

Programové systémy CAD v súčasnosti podporujú širokú škálu vývojových a konštrukčných aktivít spojených s inžinierskymi analýzami, výpočtami a generovaním 2D a 3D modelov súčiastok a komplexných výrobkov, vrátane simulačného overovania ich funkčnej činnosti. CAD dáta sa využívajú najmä pre tvorbu 2D a 3D modelov, digitalizovanej konštrukčnej dokumentácie a sú základom integrácie s ďalšími CAx systémami a aplikáciami. Najmä komplexné 3D CAD systémy integrujú a majú v svojej štruktúre zahrnuté najmodernejšie vývojové, modelovacie, zobrazovacie, simulačné, informačné a komunikačné technológie. Prínosy CAD systémov sú nasledovné [2], [3]:

- Zvýšenie produktivity práce. Konštrukčné riešenia sú vytvárané v oveľa kratšom čase, konštruktéri alebo projektanti môžu využívať knižnice hotových prvkov, čo sa prejavuje v znižovaní vývojových nákladov.
- Zvýšenie technickej a technologickej úrovne riešení. Vyššie technologicko-ekonomické parametre novo navrhovaných výrobkov sa získavajú v dôsledku analýz väčšieho počtu generovaných konštrukčných variantov a eliminácie chýb zabudovanými kontrolnými modulmi.
- Zlepšenie kvality konštrukčnej dokumentácie. Výkresy vytvárané pomocou počítača majú vysokú presnosť, menší počet chýb, vyššiu čitateľnosť a zrozumiteľnosť. Kontrolné mechanizmy automaticky upozorňujú na chyby. Konštrukčná dokumentácia je vytváraná v oveľa kratšom čase.
- Tvorba virtuálnych prototypov výrobkov. Metódy simultánneho inžinierstva umožňujú analyzovať podmienky ďalšieho vývoja (napr. vyrobiteľnosť súčiastok, ich montážnu spôsobilosť a pod.).
- Tvorba databáz pre iné CAx systémy. V procese tvorby výkresovej dokumentácie (geometrické, materiálové údaje) je väčšina týchto údajov využitá pre ďalšie činnosti v technickej príprave výroby, čo vedie k skráteniu inovačných cyklov.
- Zlepšenie konkurencie schopnosti. V neposlednom rade technológie CAx sa stávajú nutnosťou, v súčasnosti dochádza k špecializácii a výskum a vývoj sa stáva nakupovanou službou.
- Skrátenie inovačných cyklov.

Súčasná modulová architektúra CAD systémov umožňuje [2], [3]:

- objemové modelovanie a parametrický návrh súčiastok a výrobkov,
- tvorbu parametrických knižníc s normalizovanými a vytváranými súčiastkami,
- modelovanie plôch a zložitých tvarových súčiastok z plechu,
- vytváranie rôznych pohľadov na modelované objekty, tvorbu rezov objektmi,
- optimalizáciu návrhov objektov,
- overovanie vzájomných priestorových vzťahov medzi jednotlivými prvkami vytváranej zostavy, tvorbu montážnych zostáv,

- inžinierske výpočty, spracovanie výsledkov mechanických testov zaťažovacích skúšok a pod.
- analýzu konečných prvkov,
- pevnostné, teplotné, kinematické, dynamické, vibračné a iné analýzy,
- automatizované programovanie NC a CNC strojov, výrobných postupov a pod.

Záver

Implementáciou nových softvérových, informačných a komunikačných technológií do prostredia podnikov je možné eliminovať rad bariér a prekážok vznikajúcich pri zavádzaní nových inovačných riešení. Je nutné integrovať medzi sebou navzájom jednotlivé zložky fungovania podniku ako sú napr. vývojové oddelenie, technologické oddelenie, výroba, kontrola a meranie, prípadne servis. V súčasnosti všetky etapy životného cyklu výrobku sú podporované softvérovými, informačnými a komunikačnými technológiami. Významnou mierou sa na tomto procese podieľajú čoraz dokonalejšie hardvérové komponenty, špecializované systémy a počítačové siete. Významnou oblasťou ich aplikácie v strojárskom priemysle sú najmä CAx systémy. Takéto počítačom podporované systémy môžu výrazne zvýšiť konkurencieschopnosť podniku. Ich zavádzanie je ale podmienené uskutočnením celého radu analýz, ktoré overia fungovanie príslušného systému v konkrétnych podmienkach a až tak príde rad na rozhodovanie sa nad takým systémom, ktorý je určený a samozrejme vhodný na príslušné podmienky v podniku. Pri súčasných vyrovnaných podmienkach podnikania je to jednou z hlavných oblastí zvýšenia si svojej konkurencieschopnosti na trhu.

Literatúra

- [1] Kováč, J.: Projektovanie výrobných procesov a systémov. Edícia EQUAL, SjF TU v Košiciach, 2006, ISBN 80-8073-720-7.
- [2] Kováč, M.: Tvorba a riadenie inovácií. Edícia EQUAL, SjF TU v Košiciach, 2006, ISBN 80-8073-690-1.
- [3] Kuric, I. – Košturiak, J. – Janáč, A. – Peterka, J. – Marcinčin, J.: Počítačom podporované systémy v strojárstve. Edis – vydavateľstvo, ŽU v Žiline, 2003, 351 strán. ISBN 80-7100-948-2.

INOVÁCIE PRE TRVALO UDRŽATEĽNÝ ROZVOJ AUTOMOBILOVEJ VÝROBY

Ing. Andrea Lešková, PhD.

Úvod

Vízia väčšiny automobilových výrobcov je spätá s celosvetovým trendom ochrany životného prostredia a stanovené strategické ciele korešpondujú so záväznými legislatívnymi nariadeniami. Trvalo udržateľný rozvoj automobilizmu je založený na riešení páčivých problémov, ktoré sa týkajú zníženia emisií, spotreby paliva, či nahradenia nerecyklovateľných materiálov automobilu. Článok sumarizuje environmentálne zásady deklarované automobilovými výrobcami a organizáciami a prezentuje vybrané príklady inovácií Toyoty, ktoré majú vplyv na zníženie negatívnych dopadov z prevádzkovania motorových vozidiel na ekosystém.

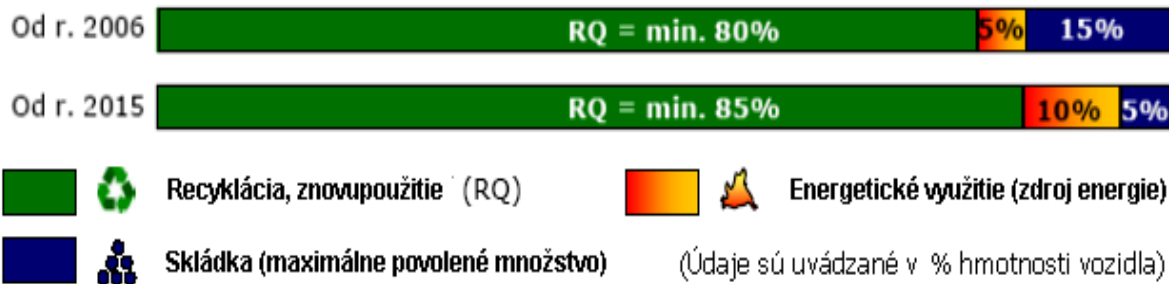
Smerovanie inovácií automobilovej výroby vo väzbe na životné prostredie

Oblasti intenzívneho výskumu a vývoja faktorov trvalo udržateľnej mobility zahŕňajú najmä problematiku recyklácie materiálov automobilov po uplynutí doby ich životnosti; možnosti výraznej redukcie emisií z výfukových plynov konvenčných motorov a alternatívne pohony.

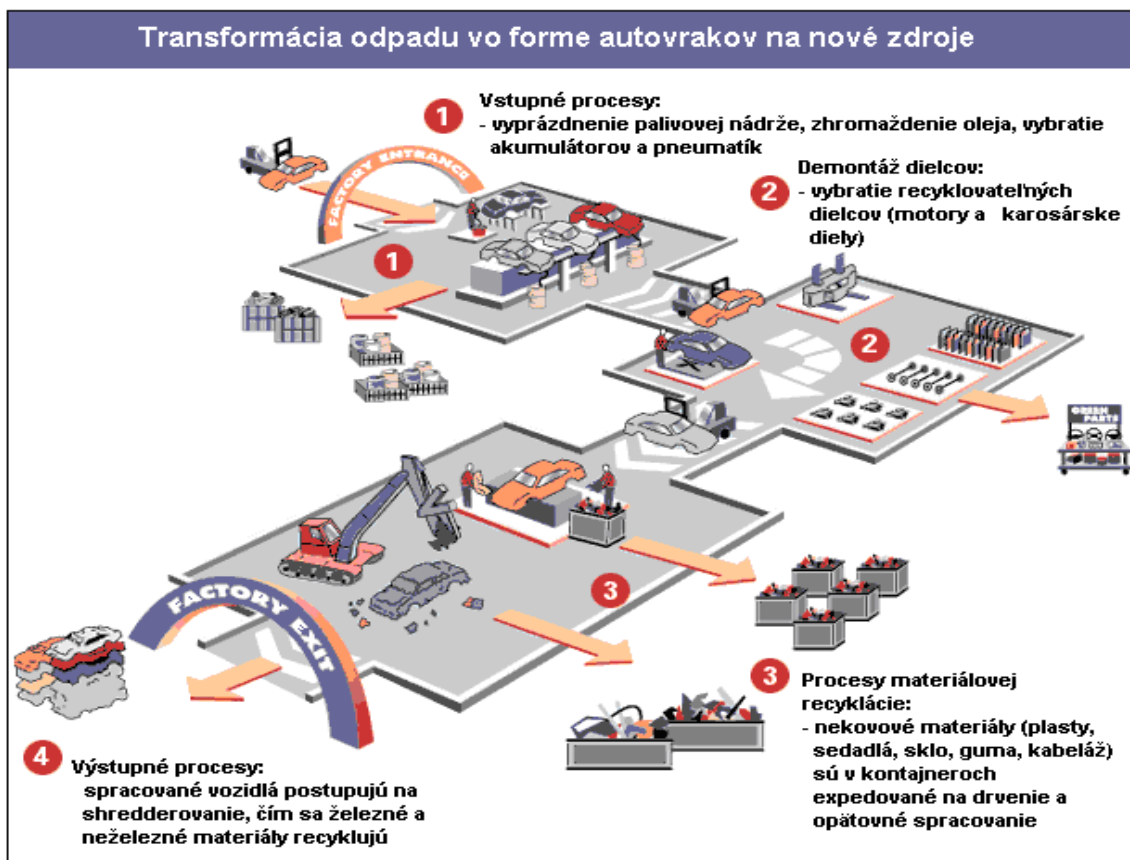
Recyklácia: *Po ukončení životného cyklu automobilu je povinnosťou výrobcov zhodnotiť materiály autovraku druhotným spracovaním podľa limitov stanovených direktívou EÚ (smernica 2000/53/EU "Autovraky" z 18. augusta 2000), ktorá špecifikuje požiadavky ekologickej likvidácie odpadov (obr. 1).*

Problematike recyklácie sa automobilky venujú dlhodobo, prvé demontážne štúdie boli vypracované v 70. rokoch minulého storočia. Táto dokumentácia obsahuje postup demontážnych operácií, podrobný výklad možných problémov vznikajúcich pri rozoberaní jednotlivých dielcov - zhodnotenie konštrukčného riešenia dielcov, systém značenia materiálu dielcov, stanovenie hmotnosti dielcov a určenie času pre ich

demontáž. Demontážne príručky tak zjednodušeným a transparentným spôsobom poskytujú návod na demontáž a likvidáciu vozidiel po skončení ich životnosti. Nenáročná demontovateľnosť, identifikácia a separácia materiálov autovraku sa odráža na nákladoch vynaložených na jeho recykláciu, príp. likvidáciu či energetické využitie. Zovšeobecnený postup procesu demontáže materiálov autovraku ilustruje obr. 2.



Obr. 1: Recyklačná kvóta (RQ) pre minimalizáciu vplyvu starých vozidiel na životné prostredie



Obr. 2: Proces demontáže a likvidácie vyradeného vozidla

Producenti automobilov uzatvárajú rámcové dohody so svojimi dodávateľmi komponentov a taktiež so spracovateľmi z demontážnych a recyklačných centier, ktorí zabezpečujú zber a následné druhotné použitie materiálov z vozidiel, ako sú autosklá, autobatérie, pneumatiky, plasty, kovy a i. Ostatný automobilový odpad, ako sú oleje a prevádzkové kvapaliny, je rovnako zhromažďovaný a daný na ďalšie spracovanie. Autovýrobcovia podporujú programy znovuvyužitia náhradných dielov danej značky vozidla, keď sústreďujú vybrané skupiny komponentov (katalyzátory, motory, prevodovky, spojky, hnacie hriadele) a ďalej sa spracúvajú recykláciou či renováciou.

Materiály komponentov automobilu

Za účelom zníženia produkcie nebezpečného automobilového odpadu sa už pri vývoji vozidiel v maximálnej možnej miere experimentuje s nekonvenčnými látkami. V konštrukcii nových vozidiel sú nahradené materiály podliehajúce zákazu alebo obmedzenému použitiu. Zvlášť medzné hodnoty a zákazy platia pre ťažké kovy, v súlade s nariadením EU z 07/2003 o vylúčení olova, ortuti, kadmia a šesťmocného chrómu (okrem výnimky prílohy II smernice 2000/53/EU "Autovraky"). Uprednostňujú sa materiály dobre recyklovateľné, ktoré nezaťažujú životné prostredie a sú preferované dielce s istým podielom zložky recyklovaných surovín. Rovnako sa redukuje šírka sortimentu používaných rôznorodých druhov materiálov.

Design for environment

Plnenie environmentálnych požiadaviek je implementované do všetkých procesov od plánovania a vývoja vozidla až po jeho ekologickú likvidáciu. V rámci technického vývoja mnohé automobilky optimalizujú konštrukciu vozidiel z pohľadu nenáročnej demontovateľnosti dielcov a následnej recyklácie materiálov. Preferujú sa demontovateľné spojovacie technológie a minimalizuje sa počet spojovacích dielov. Dôraz sa rovnako kladie na výber spracovateľných a kvalitných materiálov a dôkladné značenie podielu materiálového zloženia komponentov podľa štandardov systému IMDS (International Material Data System). Aj znižovaním hmotnosti vozidla sa prispieva k šetrnému využívaniu surovín

a minimalizácii množstva odpadu, zvyšuje sa podiel ľahkých konštrukčných materiálov.

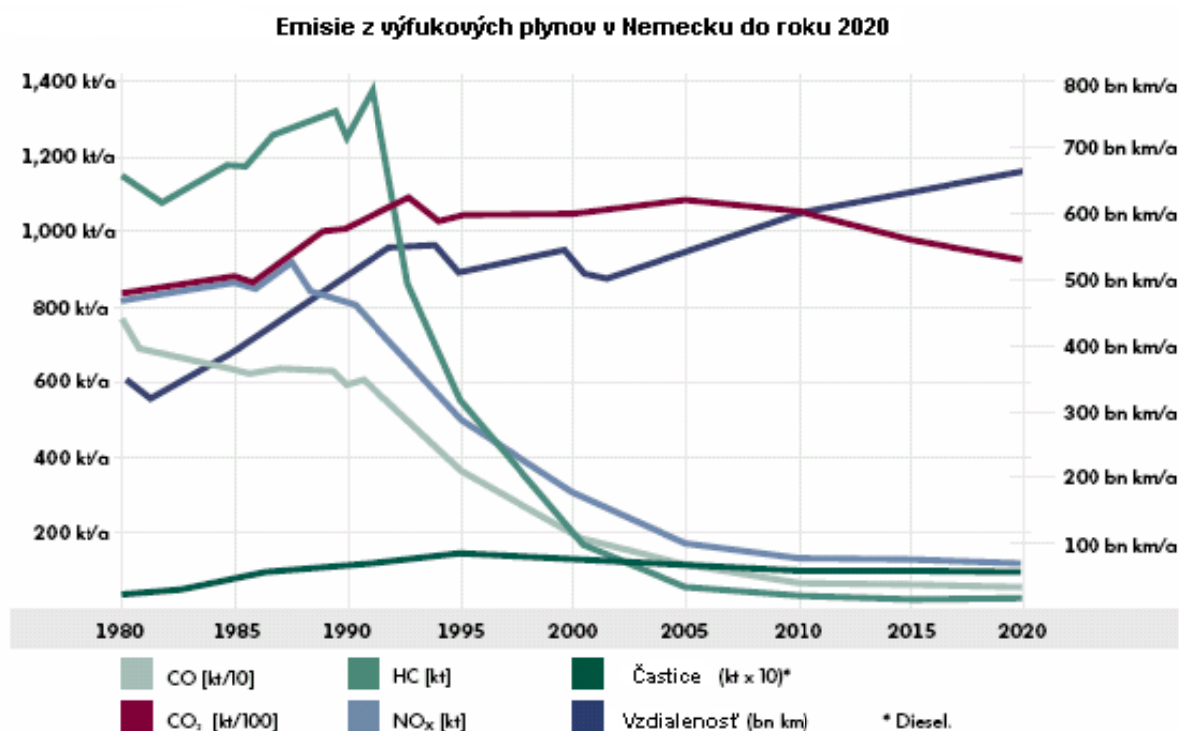
Emisie

Z nepriaznivých účinkov prevádzky automobilov na životné prostredie sú najpodstatnejšie emisie, smog vo veľkomestách, hluk a vibrácie. Emisie z dopravy sú z kategórie anorganické (napr.: oxid uhoľnatý, oxidy dusíka, oxid siričitý, oxid uhličitý) a organické (napr.: alifatické a aromatické uhľovodíky, aldehydy, fenoly, ketóny, dechty, polycyklické aromatické uhľovodíky, sadze).

Najúčinnejšou cestou čistenia výfukových plynov benzínových motorov je v súčasnosti použitie katalyzátora - zariadenia, ktorým boli vozidlá vybavené už koncom 70-tych rokov minulého storočia. Nové katalyzátory sú pri optimálnych podmienkach schopné znížiť emisie oxidov dusíka, oxidu uhoľnatého a uhľovodíkov takmer o 90%. Katalyzátor však nemá vplyv na znižovanie emisií skleníkových plynov (hlavne oxidu uhličitého CO₂) spôsobujúcich globálne klimatické zmeny. Ich redukcia je možná len cestou znižovania spotreby paliva resp. nahradením fosílnych palív obnoviteľnými zdrojmi. Graf na obr. 3 ilustruje prognózu množstva emisií vznikajúcich z automobilovej dopravy v Nemecku.

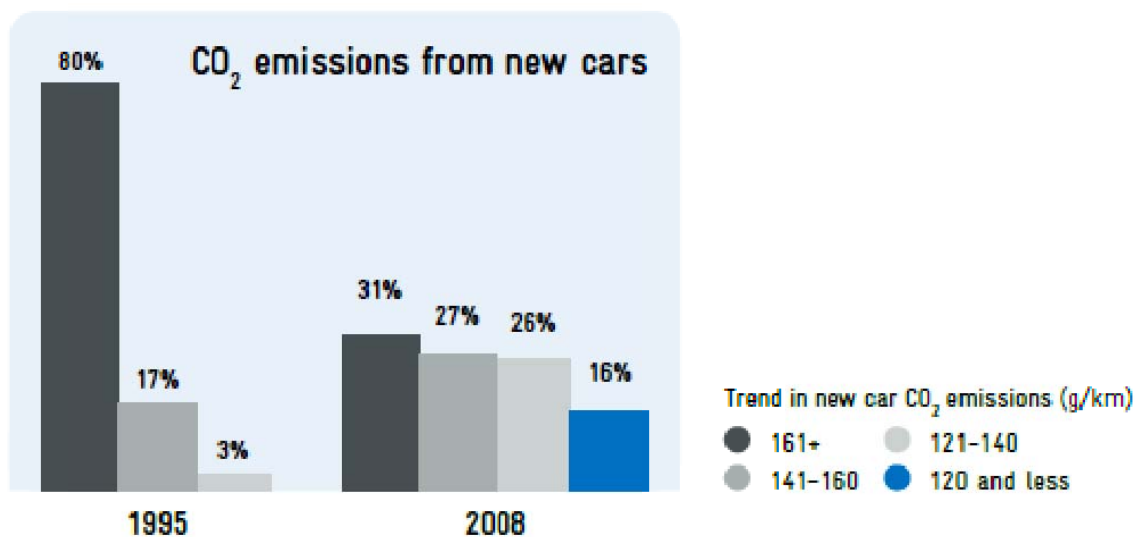
Zážihové a vznetové motory spaľujúce fosílnu palivá sú vysoko efektívne, ale majú negatívne environmentálne účinky - do atmosféry sa uvoľňujú škodlivé splodiny horenia CO₂ a iné plyny a prachové častice a spôsobujú globálne klimatické zmeny.

Ideálnym riešením by bol prechod na tzv. čisté palivá - vozidlá s nulovými emisiami, no vývoj sa vo svete uberá skôr cestou udržania dominantného postavenia súčasných palív a ovplyvňovania emisií cestou administratívnych opatrení. Tieto opatrenia síce prinášajú znižovanie emisií vyprodukovaných z jedného vozidla, avšak neriešia problém narastania počtu vozidiel a najazdených kilometrov. Obrázok 4 zaznamenáva grafické vyhodnotenie porovnania emisných štandardov CO₂ u nových modelov automobilov v roku 1995 a 2008, pričom legislatíva stanovuje v súčasnosti medznú hodnotu pod 120 g/km.



Zdroj: IFEU (Institute for Energy and Environmental Research)/UBA (Federal Environmental Agency) (TREMOTD 3.0 simulation model)

Obr. 3: Prognóza produkcie emisií z motorových vozidiel v Nemecku



Obr. 4: Trend znižovania prípustných emisií CO₂ u nových vozidiel

Posilňovanie verejnej dopravy by mohlo výraznou mierou prispieť k ozdraveniu ovzdušia hlavne vo veľkomestách, no tá ustupuje do úzadia osobnej individuálnej automobilovej doprave.

Pohony vozidiel

Z dlhodobého hľadiska ropa ako hlavná surovina pre palivo automobilov nemá perspektívnu budúcnosť, nakoľko jej zásoby sa vyčerpávajú a ceny narastajú, zmysluplným sa ukazuje len prechod na obnoviteľné zdroje (elektromobily, palivové články, vodíkom poháňané automobily atď.).

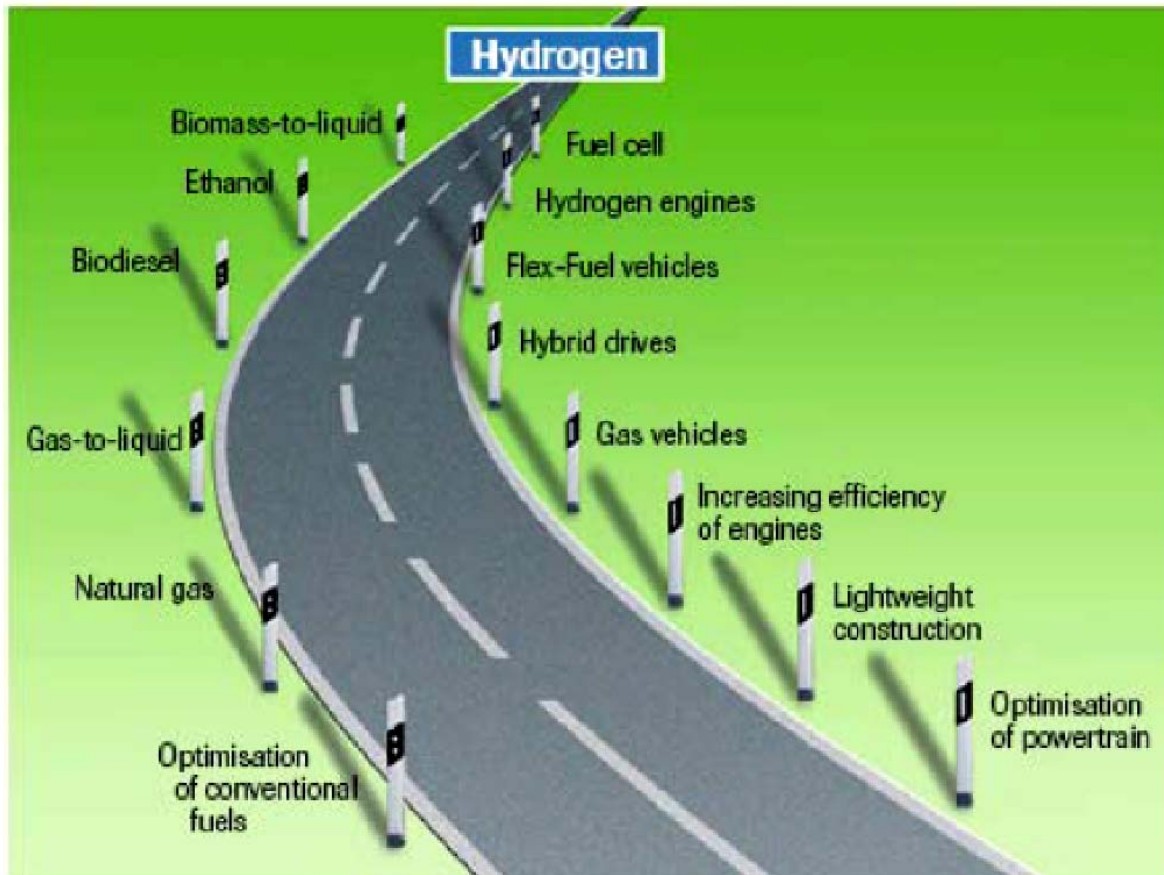
Automobiloví výrobcovia výrazne podporujú zásadné technologické zmeny motorov, aj pozornosť zákazníkov sa obracia na nové alternatívne pohony vozidiel. Pod pojmom alternatívne palivá (ATF – alternative transportation fuels) sa rozumejú dva typy produktov- tie, ktoré nahrádzajú palivá na báze ropy (tzv. substitučné palivá) a tie, ktoré pohon vozidla riešia iným princípom (elektrina, vodík).

Nijaký z alternatívnych druhov pohonu však nie je v súčasnosti schopný plne konkurovať klasickým formám pohonu, a to z hľadiska finančnej a úžitkovej efektivity, alebo dostupnou infraštruktúrou na dopĺňanie paliva.

Mnohé z ekotechnológií využívania alternatívnych zdrojov energie na pohon automobilu sú stále v ranom štádiu vývoja a ich implementácia do širokého spektra modelov vozidiel je príliš náročná a nákladná, vyžaduje si dôkladné testovanie pred tým, než nájdu svoje komerčné uplatnenie v masovom meradle. Obrázok 5 naznačuje smerovanie vývoja v oblasti systémov pohonu automobilov.

Za jednu z najslubnejších technológií budúcnosti je považovaný tzv. vodíkový palivový článok. Zjednodušene možno charakterizovať princíp fungovania palivového článku tak, že kombinuje dva bežné atmosférické prvky - vodík a kyslík - a generuje tak elektrický prúd, ktorý poháňa elektromotor. Jedinými odpadovými látkami z tejto reakcie sú vodná para a teplo. Táto technológia sa stala riešením problému, ako vyrobiť vozidlo s nulovými emisiami, no samotný proces výroby vodíka sa

bez emisií nezaobíde. Podľa zverejnených výsledkov expertov je reálne, že automobily poháňané palivovými článkami sa v budúcnosti stanú medzi motorovými vozidlami štandardom.



Source: VDA

Obr. 5: Tendencie vývoja technológií pohonov automobilov

Inovácie pre trvalo udržateľnú mobilitu z automobilky Toyota

Toyota je považovaná za lídra vo vývoji mnohých princípov alternatívnych technológií pohonu, ktoré predstavujú čiastkové riešenie problémov trvalo udržateľnej mobility a čistejšieho ovzdušia. V Toyote dôkladne zanalyzovali základnú štruktúru spaľovacieho motora. Cieľom výskumu bolo nájsť možnosti efektívnejšieho spaľovania paliva zážihových a vznetových motorov, čo by sa prejavilo vo vylučovaní znečisťujúcich splodín v menšej miere. Toto viedlo k vývoju integrovaných inteligentných technológií, ktoré prichádzajú so sofistikovanými riešeniami vo vnútri motora - optimalizujú spotrebu a

majú priaznivý vplyv na jazdné vlastnosti. Príkladom sú nasledovné technológie:

- VVT-i - Variabilné časovanie a zdvih ventilov s inteligenciou: automaticky upravuje "zdvih" nasávacích a výfukových ventilov valca (táto technológia má spojitosť s ľudským telom: atléti trénujú, aby zvýšili objem vzduchu vchádzajúceho a vychádzajúceho z pľúc). Vo vysokých rýchlostiach elektronická kontrolná jednotka (ECU) "zdvihne" štyri ventily umiestnené nad každým valcom, aby zvýšila množstvo čerstvého vzduchu vchádzajúceho a vychádzajúceho z každého valca. Vyšší príjem vzduchu vo vysokých otáčkach (nad 6000 ot./min) znamená väčší výkon, lepšie spaľovanie a menej škodlivých emisií.
- Common Rail Diesel technology (označovaný ako D-4D) - Vznetový motor 'common rail' s priamym vstrekaním: je prvým z generácie ekologických, inteligentných vznetových motorov, využíva vysokotlakové čerpadlo a „common rail“ (potrubie) na dodávku vysokostlačenej nafty do všetkých valcov. Vstrekovanie presne odmeraného množstva paliva priamo do spaľovacej komory pod veľkým tlakom má za následok lepšie rozprášenie paliva a následne lepšie spaľovanie a zvýšený výkon, zlepšuje sa taktiež úspornosť paliva. Počítačová kontrolná jednotka vstrekuje malé množstvo paliva do valca ešte predtým, než je zapálený hlavný obsah a toto 'úvodné zapálenie' znižuje explozívnu silu vlastného spaľovacieho procesu a znižuje hluk a vibrácie, ktoré boli charakteristické pre vznetové motory.

Jednou z progresívnych metód ekologicky šetrného pohonu je kombinácia dvoch rôznych zdrojov energie (najčastejšie zážihový motor s elektromotorom) v jednom systéme. Tento systém je označovaný ako hybrid technology. Toyota Hybridný Systém (THS) je inovačná pohonná jednotka kombinujúca zážihový motor VVT-i (variabilné časovanie ventilov s inteligenciou) s elektrickým motorom s nulovými emisiami, obidva sú ovládané inteligentným riadiacim systémom.

Medzi už overené hybridné pohony patrí kombinácia zážihového motora s elektromotorom a akumulátorom, tzv. sériový hybridný pohon.

Tento sériový pohon je pri jazde na krátke vzdialenosti, ako je jazda v meste, alebo pri rovnomernej jazde, poháňaný jednosmerným elektromotorom, ktorý sa napája elektrickou energiou z akumulátora. Vo vozidle sú dve spojky, jedna (S1) spája zážihový motor s elektromotorom a druhá (S2) elektromotor s prevodovkou. Pri jazde na elektrickú energiu je spojka S1, ktorá pripája zážihový motor, rozpojená. Pri jazde na dlhšiu vzdialenosť, napr. mimo mesta, pri potrebe väčšej akcelerácie alebo pri plnom zaťažení, zaisťuje pohon zážihový motor. Pokiaľ sa vozidlo pohybuje silou zážihového motora, tak sa výkon prenáša prostredníctvom spojky S1 a S2 na prevodovku. Jednosmerný elektromotor v tejto chvíli mení svoju funkciu a pracuje ako generátor jednosmerného prúdu. Týmto spôsobom získaná elektrická energia je privádzaná do akumulátora. V okamihu brzdenia sa rozpojí spojka S1, tým je odpojený zážihový motor a generátor vytvára elektrickú energiu pre dobíjanie akumulátora zo zotrvačnej energie vozidla. Obrázok 6 znázorňuje jazdné režimy hybridného vozidla.

Hybridný pohon využíva výhody jednotlivých pohonov: pri elektropohone nízku hlučnosť, žiadne výfukové splodiny a vysokú účinnosť elektromotora (asi 90 %), pri pohone zážihovým motorom veľký dojazd vozidla, v strednej a vyššej oblasti otáčok vysoký točivý moment a možnosť jazdy vysokou rýchlosťou. Najväčšou výhodou tohto kombinovaného pohonu je možnosť využitia jednotlivých pohonov v oblasti najvyššej účinnosti, čím sa zaisťuje zníženie spotreby energie. Nevýhodou pohonu sú vysoké zriaďovacie náklady, zvýšenie hmotnosti vozidla o hmotnosť akumulátora a zmenšenie batožinového priestoru vo vozidle.



Obr. 6: Prevádzkový cyklus hybridného pohonu

Jazdný cyklus:

- naštartovanie: na naštartovanie sa používa len elektromotor a nízka až stredná škála rýchlostí;
- bežná jazda: pri cestovaní automobilom obe pohonné jednotky – motor aj elektromotor poháňajú kolesá. Výkon motora je tak rozdelený medzi pohon kolies vozidla a elektrický generátor, ktorý roztáča elektromotor. Rozdelenie výkonu riadi kontrolná jednotka, ktorá zabezpečí maximálnu efektívnosť. Generátor tiež dobíja batérie z nadbytočného výkonu motora;
- zrýchlenie: batérie dodávajú prídavnú energiu pre zosilnenie jazdného výkonu, po dobu, než motor a elektromotor zabezpečí reakciu na rovnomerné zrýchlenie;
- spomalenie / brzdenie: kinetická energia kolies sa premení na elektrickú energiu a uchováva sa vo vysokovýkonných batériách.

Hybridný systém „Hybrid Synergy Drive“ obsahuje aj nová generácia modelu Toyota Prius (obr. 7), ktoré bolo prvým sériovo vyrábaným vozidlom využívajúcim ekologický pohon. Pojem "synergy" (súčinnosť) vyjadruje tesnú previazanosť zážihového motora s elektromotorom, ktoré spolupracujú na pohone vozidla. Elektromotor je teraz výkonnejší, čo umožnil lepší pomer využívania oboch pohonných jednotiek v prospech elektromotora. Výsledkom inovácií je teda lepší výkon a zároveň vyššia účinnosť.



Obr. 7: Model tretej generácie Toyota Prius

Prednosti motora HSD v Toyote Prius možno zhrnúť:

- Vynikajúci výkon a jazdné vlastnosti: zrýchlenie porovnateľné s bežným vznetovým motorom v segmente D (= väčšie a výkonnejšie autá ako napr. Toyota Avensis).
- Nízka spotreba paliva: 4,3 l/100 km – na úrovni vozidiel so vznetovými motormi zo segmentu B (= kompaktné autá ako napr. Toyota Yaris)
- Nízke emisie: emisie CO₂ v hodnote 104 g/km v kombinovanej prevádzke (v meste a po diaľnici), oproti hodnote 120 g/km, ktorú vykazovala predchádzajúca generácia.
- Tichý chod: HSD dokáže fungovať tiež iba na elektromotor, čo umožňuje pôžitok z absolútne tichej jazdy.

Záver

Automobily vstupujú do interakcie so životným prostredím v priebehu celého ich životného cyklu - od konštrukcie a výrobných technológií, cez obdobie ich prevádzky až po konečnú likvidáciu po vyradení a recykláciu materiálov. Skonštruovať plne recyklovateľné auto s nulovými emisiami je pre väčšinu automobilových spoločností kľúčovou výzvou pre blízku budúcnosť, aby bola dosiahnutá vízia trvalo udržateľnej mobility. Priemyselná výroba automobilov sa zvýšila v celosvetovom meradle omnoho rýchlejšie, ako odpovedajúca kapacita odpadového hospodárstva v demontážnych centrách, čo predstavuje značný potenciál pre rozvoj recyklačných technológií. Recyklácia sa stáva nevyhnutným nástrojom pre zachovanie trvalo udržateľného rozvoja automobilovej výroby.

Ďalším z aspektov, ktorý vedie predstavitel'ov EÚ k legislatívnemu tlaku na reguláciu dopravy, sú environmentálne dôsledky. Mnohé expertné štúdie potvrdili, že najmä cestná doprava je významným zdrojom látok, ktoré významnou mierou prispievajú k prehľbovaniu tzv. skleníkového efektu a globálnemu otepľovaniu planéty.

Na prelome tisícročia si Európska únia v strategických dokumentoch dala záväzok presadiť do roku 2020 podiel aspoň 1/5 vozidiel s alternatívnym pohonom.

Kontrolné otázky a úlohy

1. *Vyhľadajte z dostupných informačných zdrojov publikovaných automobilovými výrobcami (Sustainability Report) špecifiká problematiky environmentálnej politiky, vízie, ciele a stratégie koncernov, inovačné riešenia.*

Literatúra

- [1] OICA – International Organization of Motor Vehicle Manufacturers: Climate Change and CO₂. <http://oica.net/category/climate-change-and-co2/>
- [2] VDA - Verband der Automobilindustrie: Annual Report 2010. Berlin, ISSN 1869-2915
- [3] The automotive industry and climate change. PricewaterhouseCoopers. www.pwc.de/de/automotive
- [4] EUCAR – European Council of Automotive R&D: The Automotive Industry - Focus on future R&D Challenges. (Urban Mobility and Transport; Alternative Fuels; Electrification of the Vehicle; Safety Applications in Co-operative Systems; Suitable Materials; Ecological and Efficient Manufacturing).
http://www.eucar.be/publications/EUCAR%20FOCUS%202009_Web.pdf
- [5] http://www.eucar.be/publications/EUCAR%20FOCUS%202009_Web.pdf
- [6] Toyota Motor Corporation: Sustainability Report 2008. <http://www.toyota.co.jp/en/index.html>
- [7] ACEA - European Automobile Manufacturers' Association: Car industry supports reducing CO₂ emissions. http://www.acea.be/index.php/news/news_detail/car_industry_supports_reducing_co2_emissions

TVORBA VZDELÁVACÍCH MATERIÁLOV PRE VÝUČBU VÝROBY AUTOMOBILOVÝCH KOMPONENTOV

Ing. Albert Mareš, PhD.

Úvod

V rámci študijného programu automobilová výroba je v druhom ročníku bakalárskeho štúdia vyučovaný predmet „Výroba automobilových komponentov“. Vzhľadom na to, že automobil pozostáva z veľkého počtu komponentov, ktoré sú produktmi rôznych priemyselných odvetví (strojársky, elektrotechnický, sklársky, gumársky, textilný priemysel, atď.) je v rámci rozsahu predmetu nemožné obsiahnuť výrobu všetkých druhov komponentov. S prihliadnutím na zameranie fakulty je priorita venovaná komponentom vyrábaným strojárskymi technológiami. Okrem problému rozsahu je tu aj problém spôsobu ako študentom ukázať postupy výroby reálnych komponentov. Jedným z najvhodnejších spôsobom je vizuálna prezentácia vychádzajúca zo starého známeho „Je lepšie raz vedieť ako sto krát počuť“. Keďže ide o dynamické procesy, namiesto fotografií so statickým záberom je vhodnejšie zobrazíť celý postup.

Prístup k tvorbe vzdelávacích materiálov

Ideálnym spôsobom by boli exkurzie do automobilových závodov, čo však naráža na rôzne prekážky počnúc finančnou náročnosťou zabezpečenia exkurzií, pokračujúc problémom bezpečnosti, ktorý vedie automobilky k tomu aby nepúšťali exkurzie do „nebezpečných“ prevádzok a končiac ochranou „know how“. Druhá možnosť je robiť priame ukážky v dielňach a prevádzkach škôl. Avšak aj s takýmto spôsobom prezentácie sú spojené problémy spočívajúce napr. v nedostupnosti strojov používaných v sériovej výrobe, nedostupnosťou technológie, bezpečnosťou a samozrejme aj nákladmi na „ukážku postupu“ (materiál, mzdy) čo môže v niektorých prípadoch viesť k nie celkom „reálnemu obrazu“ o postupe výroby v hromadných výrobách akými zvyčajne výroba automobilov je, pokiaľ sa nejedná o špeciálne na zákazku vyrábané automobily. Riešením by boli video záznamy z výroby v reálnych prevádzkach. Tu je však znova problém s ochranou „know

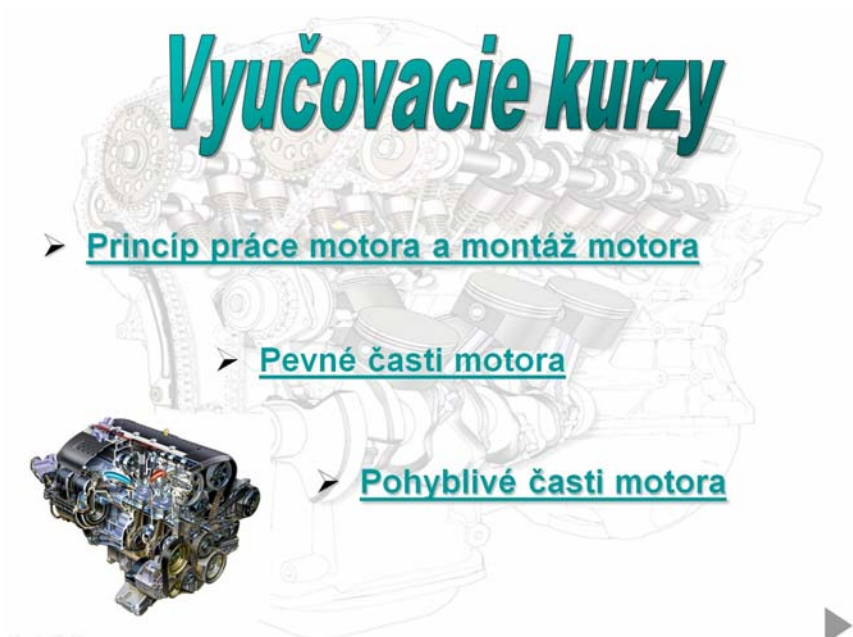
how“. Podniky zvyčajne neumožňujú tvorbu žiadnych audiovizuálnych záznamov zo svojich prevádzok. Východiskom z tejto situácie je zbieranie rôznych čiastkových audiovizuálnych záznamov, ktoré sú dostupné na internete. Ich pôvod je možné hľadať buď v rôznych oficiálnych prezentačných videách jednotlivých automobiliek, prípadne v záznamoch vytvorených pre účely spravodajstva a dokumentaristiky, alebo v záznamoch firiem poskytujúcich technológie a stroje, ktoré týmto demonštrujú výhodnosť nimi ponúkaných technológií a strojov.

Čo sa týka formy prezentácie, bola zvolená forma e-learningového výučbového modulu. K výberu tejto formy prezentácie viedlo to, že na škole sa postupne buduje jednotný systém tvorby takýchto modulov a potom samozrejme možnosť efektívnej kombinácie slova, zvuku a obrazu s prihliadnutím na individualitu jednotlivých študentov (rýchlosť chápania učiva, doterajšie znalosti, a pod.).

Po zhodnotení vyššie uvedených skutočností sa pristúpilo k tvorbe e-learningového modulu pre podporu výučby predmetov v študijnom programe Automobilová výroba formou zberu dostupných videí z internetu. Ako pilotný projekt bola zvolená oblasť výroby súvisiaca s výrobou motora. Projekt bol riešený formou diplomovej práce [1].

Na základe kľúčových slov boli vyhľadávané videá súvisiace s problematikou. Výsledkom je prezentácia v PowerPointe. Uvedený e-learningový modul je rozdelený do troch blokov (obr. 1). Prvý blok je venovaný popisu princípu činnosti motora a znázorneniu postupu jeho montáže. Druhý blok je venovaný výrobe pevných častí motora (blok motora, hlava valcov) a posledný blok je venovaný výrobe pohyblivých častí motora (piest, ojnica, kľukový hriadel, ventily, vačkový hriadel). Každý z kurzov má stanovené ciele, samotné učivo, zhrnutie, priebežný test a informačné zdroje z ktorých sa čerpali informácie resp. stiahli videá (obr. 2).

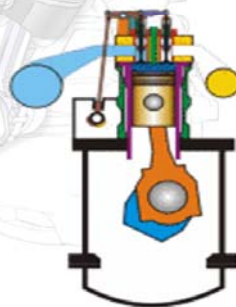
Na obrázkoch 3 až 5 sú ukážky snímok PowerPointovej prezentácie z jednotlivých výučbových blokov.



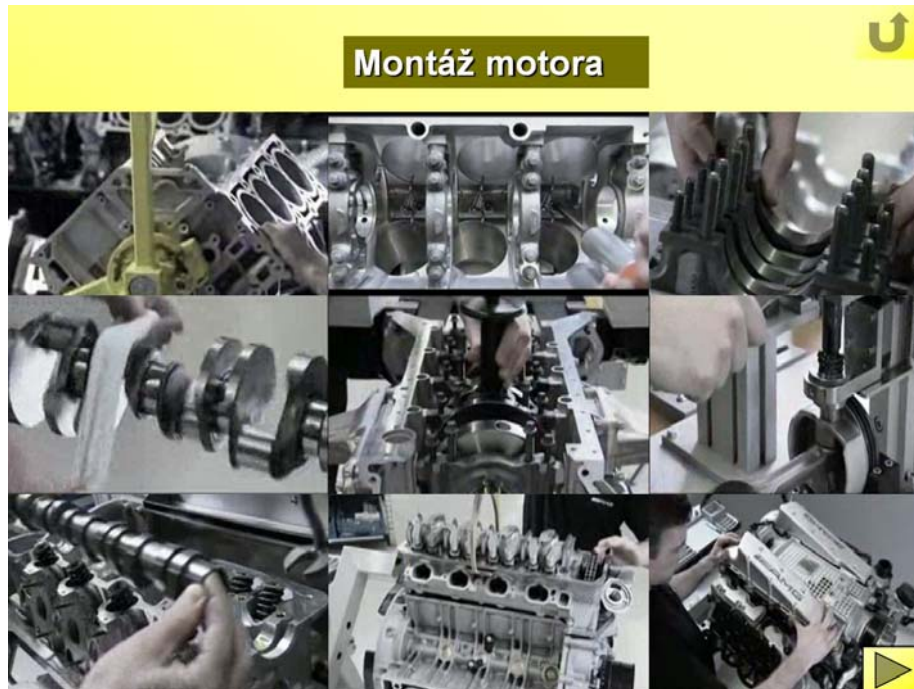
Obr. 1: Úvodná stránka výučbového modulu [1]

Princíp práce motora a montáž motora :

- [Ciele](#)
- [Princíp práce 4-dobého benzínového motora](#)
- [Princíp práce 2-dobého benzínového motora](#)
- [Wankelov motor](#)
- [Montáž motora](#)
- [Zhrnutie](#)
- [Priebežný test](#)
- [Zdroje](#)



Obr. 2: Ukážka z úvodnej stránky kurzu „Princíp práce motora a montáž motora“

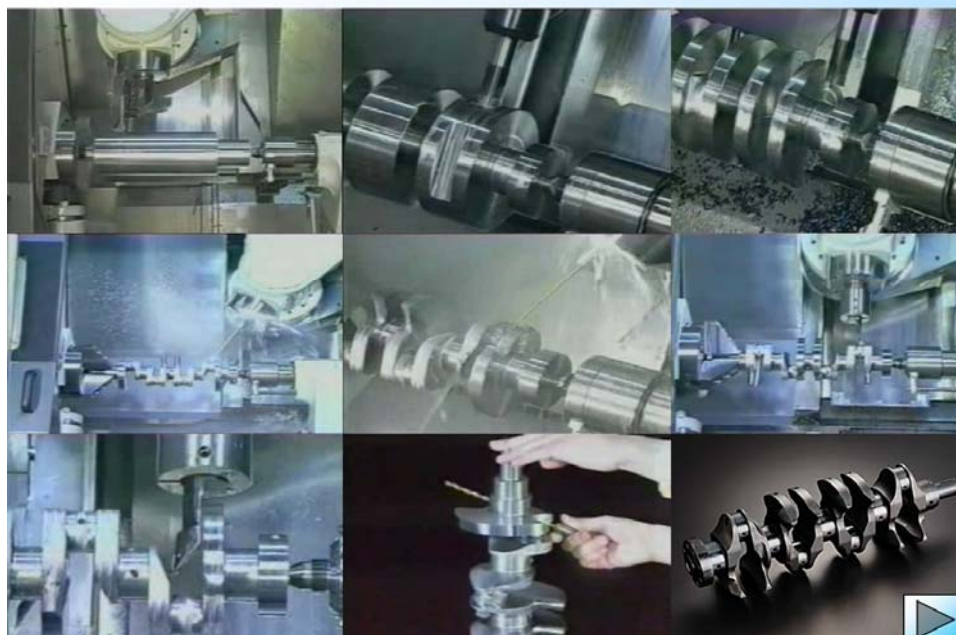


Obr. 3: Ukážka z výučbového bloku „Princíp práce motora a montáž motora“



Obr. 4: Ukážka z výučbového bloku „Pevné časti motora“

Výroba kľukového hriadeľa



Obr. 5: Ukážka z výučbového bloku „Pohyblivé časti motora“

Záver

Skúsenosti s praktickým využívaním uvedeného e-learningového modulu ukazujú, že ide o veľmi vhodný spôsob prezentácie technológií na výrobu automobilových komponentov. Študenti majú možnosť vidieť reálne používané postupy pri výrobe rôznych komponentov. Na druhej strane je tu problém, že nie pre všetky komponenty je možné nájsť vhodné video, ale je predpoklad, že postupom času sa aj pre tieto „chýbajúce“ komponenty objavia vhodné videá. Plánom je postupne rozširovať už vytvorený kurz o ďalšie moduly a postupne vytvoriť komplexný študijný materiál.

Literatúra

- [1] Pekerová, Z.: Tvorba E-learningového modulu pre podporu výučby predmetov v študijnom programe Automobilová výroba. Diplomová práca. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, 2009. 78 s.

INOVAČNÉ A MODERNIZAČNÉ STRATÉGIE V MALOM PODNIKANÍ

Doc. Ing. Vladimír Rudy, PhD.

Úvod

Malé a živnostenské podnikanie sú neoddeliteľným atribútom podnikateľského prostredia rozvinutých ekonomík. Ich významnou prednosťou je flexibilita, pružnosť, nižšia kapitálová náročnosť, inovačná pružnosť a pokrývanie čoraz diferencovanejších trhových segmentov.

Inovačné aktivity sú hybnou silou rozvoja ekonomiky. Rozvíjajú možnosti budúcej konkurencieschopnosti vo forme nových poznatkov, zvyšujú efektívnosť ekonomiky a jej akcieschopnosť, najmä prostredníctvom malých a stredných firiem.

Prvoradým záujmom každej firmy je zabezpečiť rast a rozvoj, aby na správnom mieste ponúkala také výrobky, ktoré zákazníka uspokojia. Aktuálne požiadavky na neustále zdokonaľovanie výroby vyplývajú z trendu zvyšovania konkurencie schopnosti, z čoho vyplývajú inovačné požiadavky aj na výrobné technológie a nielen na inovácie výrobkov.

Pre súčasné stratégie rozvoja strojárkej výroby je rozhodujúca orientácia na zákaznicke požiadavky. Dnešný zákazník je náročný a prichádza neustále s novými požiadavkami. Okrem ceny kladie dôraz na úžitkové vlastnosti, kvalitu i estetický vzhľad, dizajn výrobku.

Ak chceme tieto potreby naplniť, musíme neustále sledovať vývoj a vnímať názory a podnety zákazníka tak, aby bolo nájdené optimálne riešenie, ktoré prispieva k jeho maximálnej spokojnosti. Úsilie o absolútnu spokojnosť zákazníka vytvára tlak na skracovanie inovačných cyklov vo vývoji a výrobe výrobkov, čo je dnes parket pre malé firmy, na ktorý sa musia snažiť nastúpiť ak chcú prežiť na trhu.

To však musí byť spájané so zdokonaľovaním vlastných vnútorných procesov a reagovaním na nové situácie novými funkciami riadenia, inšpirujúcimi zamestnancov k odhaľovaniu nových podnikateľských

aktivít prinášajúcich ekonomický efekt, aplikovaním nových druhov výrobkov a ich funkcií, nových materiálov, nových technológií, informácií a znalostí, ale aj korekciou vlastnej nevýrobnej spotreby všetkých zložiek organizačnej štruktúry firmy a nastavením optimálnej hodnoty tvorby vlastného zisku.

Uplatnenie najnovších poznatkov vedy a techniky v malej firme si vyžaduje enormné zdroje, či už technické alebo finančné. Na realizáciu projektu je potrebný vyspelý a skúsený tím, nové a dokonale zabezpečené duševné vlastníctvo, rozsiahle investície do výskumno-vývojovej fázy a trpezlivosť investorov čakať niekoľko rokov na ich návratnosť.

Spomínané aktivity firmy sa musia 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.

Firma, aby prosperovala na trhu, musí popri efektívnom využívaní vlastných možností, zdrojov, ľudského potenciálu, využívajúceho v maximálnej miere podporu moderných informačno-komunikačných nástrojov, využívať aj kvalitné poradenské a konzultačné služby odborných firiem a škôl, v ktorých je ľudský potenciál neustále udržiavaný a rozvíjaný permanentným vzdelávaním a odbornou prípravou. Zmeny techniky, technológie a firemné inovácie sú vždy impulzom na hľadanie možností znižovať predovšetkým priame náklady na výrobky. To si vyžaduje skúmanie možností znižovania spotreby materiálov, energií a živej práce. Dôležitú úlohu tu zohráva aj hospodárenie so zásobami od ich príjmu do firmy až po vyskladnenie hotových produktov.

Znalostná základňa pre aplikáciu inovačných stratégií

***Inovácia** je zavedenie nového alebo významne zlepšeného produktu (tovaru alebo služby), procesu, novej marketingovej metódy, alebo novej organizačnej metódy v obchodnej praxi, v organizácii*

*pracoviska alebo externých vzťahoch. Minimálne požiadavky na inovácie musia spĺňať podmienku, že produkt, proces, marketingová metóda alebo organizačná metóda sú pre firmu, ktorá ich uvádza **nové (alebo významne vylepšené)**. Toto zahŕňa produkty, procesy a metódy, ktoré firmy vyvinuli ako prvé, alebo, ktoré boli prevzaté od iných firiem.*

Inovačné aktivity sú všetky vedecké, technické, organizačné, finančné a komerčné kroky, ktoré vedú k zavádzaniu inovácií.

Oslo Manuál OECD definuje štyri typy inovácií, ktoré zahŕňajú široký rozsah zmien v činnostiach spoločností [8]:

- **inovácie produktu,**
- **inovácie procesu,**
- **marketingové inovácie,**
- **organizačné inovácie.**

Konkurenčné prostredie súčasnej doby vyžaduje akceptovanie individuálnych zákaziek zo štandardizovaných a unifikovaných komponentov, tzn. malá firma, ktorá chce byť úspešná musí usilovať nie o masový trh, ale o individuálnych spotrebiteľov. Frekvencia zavádzania nových výrobkov na trhu v dôsledku toho musí stúpať, nakoľko spotrebiteľia budú stále žiadať nové, výkonnejšie, materiálno i tvarovo dokonalejšie výrobky s dokonalým dizajnom a vysokými úžitkovými vlastnosťami.

V zásade platí, že vyrábať neznamena stereotypne opakovať. Takáto výroba by rýchlo zastarala a potom stagnovala a zanikla. Je potrebné zabezpečiť rozvoj produkcie, modernizáciu výrobnéj základne, rozvoj ostatných aktivít vo výrobe, a predovšetkým zabezpečiť strategický, perspektívny rozvoj výroby, ktorý je napokon určujúci pre celkovú komerčnú a ekonomickú úspešnosť firmy.

Morálna životnosť výrobkov sa rýchlo skracuje a na druhej strane sa zvyšuje ich komplexnosť a nároky na vývoj. Tento tlak núti malé firmy k tomu, že sa namiesto vývoja nových výrobkov zameriavajú viac na čiastočné, často povrchné inovácie výrobkov už vyrábaných a tomu zodpovedajúcu čiastočnú modernizáciu výrobnéj techniky, pretože nie sú

schopní vyrovnat' sa s faktorom času. Dôsledkom je malá sortimentová šírka inovácií (výrobné inovácie, technologické inovácie, iné) a nízky stupeň veľkosti inovačných zmien vo výrobe.

Je nutné však zdôrazniť, že ani rýchlosť, ani počet inovačných zmien vo výrobe nie sú ľubovoľné veličiny, ale v podmienkach malých firiem závisia minimálne:

- *od výšky finančných prostriedkov firmy investovaných do rozvojových zmien vo výrobe*, inými slovami, nedostatok hmotných, finančných a ďalších zdrojov vplýva nielen na modernizačný rozvoj výroby, ale aj na využitie jestvujúcich hotových inovačných námetov vo firme,
- *od bariér podnikateľskej atmosféry*, súťaživosti, ostrej konkurencie, to v modernizácii výroby často spôsobuje pomalosť, pohodlnosť, nedostatok predvídania manažérov zabezpečujúcich rozvoj firmy, ich obavy a strach pred kritikou a preberaním rizík, ktoré nové riešenia prinášajú,
- *od nízkej informovanosti autorov rozvojových programov*, malej účasti odborníkov na rozvoji výroby, nedostatku individualít, osobností, ktoré by boli schopné permanentne nové poznatky aplikovať vo výrobe,
- *od absencie, resp. od malého podielu zahraničného kapitálu, licencií a renomovaných firiem na zdokonaľovaní výroby*,
- *od slabej a málo efektívnej medzinárodnej spolupráce tvorivých pracovníkov*, chýbajú dlhodobejšie zahraničné pobyty s perspektívou osobných kontaktov pre dlhodobú spoluprácu, sú obmedzené možnosti účasti na medzinárodných výstavách a pod.
- *od komplexnosti marketingových analýz* ako podnetu na modernizáciu výroby, ako východiska budúcich dobrých zákaziek na výrobu.

K ďalším príčinám nedostatočného zavádzania modernizačných zámerov vo firmách patria:

- kampaňovitý, nesystematický prístup k inovačným zmenám a k realizácii nových poznatkov,

- organizačná nejednotnosť predvýrobnej prípravy, výroby a realizácie modernizačných zmien vo výrobe,
- chýba aj pohotový spätno-väzobný komunikačný systém medzi výrobou, servisom a zákazníkmi, a opätovný prílev poznatkov z používania inovácií a ich implementácia do ďalšieho rozvoja výroby,
- neschopnosť vyvolať zanieťenie u ostatných pracovníkov firmy a malé podnikateľské skúsenosti manažérov, ktoré sú potrebné na presadzovanie novínok vo výrobe, ako aj na konkurenčných trhoch.

Inovačná stratégia firmy je integrálnou časťou celkovej firemnej stratégie [1]:

- *Rast hodnoty firmy vyžadovaný akcionármi* - Inovačný potenciál a celkove znalostný kapitál znásobuje hodnotu hmotných aktív firmy.
- *Rast produkcie a rentability* - Inovované výrobky a procesy sa vyznačujú vyššou pridanou hodnotou. Rast tržieb nie je založený na „hmote“, ale na akumulácii kvalifikovanej práce a znalostiach.
- *Zlepšenie konkurenčnej pozície* - Inovácie otvárajú nové trhové segmenty a stratégie súťaženia v diferenciacii produktov na zákazníckom prístupe namiesto konkurovania nízkymi cenami.

Cieľom inovácií je eliminácia kritických miest formou využitia špecifikovaných príležitostí a pružnej reakcie na všeobecné inovačné trendy, akými sú :

- skracujúce sa inovačné cykly produktov a preferencie novosti u zákazníkov,
- implementácia nových technológií pre flexibilitu, výkonnosť a kvalitu,
- spôsobilosť pre prácu v globálnych dodávateľských sieťach,
- využitie príležitostí presúvania nielen výroby, ale aj inžinieringu a vývoja v zahraničí,
- zabezpečenie dodržiavania náročných environmentálnych štandardov a štandardov bezpečnosti práce a pracovných podmienok EU,

- integrovaný vývoj v spolupráci s dodávateľmi a zákazníkmi, spolupráca s univerzitami a organizáciami transferu inovácií,
- budovanie absorpčnej schopnosti pre inovačné techniky ako sú rapid prototyping, simultánne inžinierstvo, virtuálne testovanie a pod.,
- aktivizácia akumulovaných znalostí v podniku pre inovácie.

Podľa štúdie Európskej únie je možné rozdeliť malé a stredné podniky podľa inovačného potenciálu do štyroch kategórií:

- *Technologickí inovátori* - novozaložené firmy stavané na inovačnom nápade typu vyspelých technológií. Orientujú sa na nosnú inovačnú ideu a prekonanie deficitu v inovačných kapacitách. V prípade úspešnosti dosahujú rýchly rast, alebo sú akvizíciou implementované do veľkých podnikov. Charakteristickým znakom je vysoká miera rizika typu „úspech alebo zánik“ (1-3% podiel na trhu).
- *Technologicky orientované malé firmy* - podnikanie v technologicky náročných oblastiach. Špecializácia im umožňuje úspešne podnikáť v oblastiach nových materiálov, testovania a skúšobníctva, dizajnu, informačných technológií a pod.
- *Ich zákaznícka orientácia im umožňuje získanie adekvátneho trhového podielu (10-15%).*
- *Potenciálne inovatívne malé podniky (40% podiel na trhu).* Z hľadiska pro-inovačnej stratégie je to najdôležitejšia skupina firiem, kde podpora môže priniesť najväčšie efekty. V aktuálnom stave nedosahujú inovačné výkony, avšak existuje príležitosť dostať ich do inovačnej pozície, pretože:
 - v podniku pôsobia pracovníci s univerzitným vzdelaním z technických, ekonomických a prírodovedných oblastí,
 - majú alebo pripravujú unikátny produkt pre výrobu,
 - orientujú sa na nové požiadavky zákazníkov,
 - rozvíjajú spoluprácu s univerzitami a inými výskumnými a vývojovými organizáciami,
 - využívajú vlastné alebo transformované patenty.
- *Neinovatívne podniky* - podnikajú štandardným spôsobom so zameraním na nízke náklady a racionalizáciu zdrojov (40-45% podiel na trhu). Ich charakteristické znaky sú:

- používajú štandardné (normalizované) výrobné procesy,
- nemajú rozvinutú spoluprácu s inovačnými organizáciami,
- nemajú žiadne vlastné vývojové kapacity,
- nepredávajú inovatívne produkty.

Problematika hodnotenia inovačného potenciálu podnikov sa v súčasnosti rieši v dvoch metodických smeroch. Prvý smer reprezentuje implementáciu otázok inovatívnosti do integrovaných mier výkonnosti podnikov, druhý smer sa špecializuje na hodnotenie inovačného potenciálu ako osobitej zložky podnikových kompetencií. Z analýz vyplýva, že [1,3,4]:

- 80 % nedostatkov v kvalite a produktivite výroby je zapríčinených chybami manažmentu (rozhodnutia, alokácia zdrojov, investície, riadenie a pod.),
- 20 % nedostatkov je zapríčinených chybami vo výrobnom procese (výrobné stroje, nástroje, operátori a pod.).

Hodnotenie podnikateľských príležitostí sa začína analýzou trhového potenciálu. Pri analýzach trhového potenciálu je potrebné sa zamerať na také faktory, ako sú segment trhu a jeho kapacita, odhad vývoja, podiel na trhu, objem odbytu produkcie, cenová úroveň a jej vývoj, riziko substitúcie výrobkov, riziko zmien dominantných faktorov a pod. Pri analýzach je potrebné používať štandardné techniky marketingu. Analýza zameraná na potreby zdrojov spravidla obsahuje:

- určenie jednotlivých zložitých zdrojov a ich proporcie,
- odhad nákladov na jednotlivé zdroje a investičnej náročnosti na začatie realizácie,
- odhad potreby ďalších zdrojov pre prevádzku a rozvoj podnikania,
- spôsob zabezpečenia (dostupnosť) zdrojov,
- riziká súvisiace so zdrojmi (dostupnosť, spoľahlivosť a pod.).

Dôležitosť ekonomickej analýzy vyplýva v zásade z hlavných cieľov podnikania, t.j. tvorby zisku. Analýzy potenciálnej ekonomickej efektívnosti sú založené na štandardných metódach finančného riadenia.

Odporúča sa analyzovať ako najdôležitejšie ukazovatele :

- priebeh likvidity (schopnosť uhrádzať platobné záväzky),
- odhadovaný cieľový zisk za dobu životnosti nového podnikania,
- miera zisku (zisk/vložený kapitál),
- čas na dosiahnutie zisku,
- vývoj kapitálovej štruktúry podniku.

Potenciálna konkurenčná schopnosť vyplýva z podstaty otvorenej súťaže na všetkých trhoch. Potrebné je rozlišovať konkurenčnú schopnosť budúceho výrobku na trhu od vplyvu výrobku na celkovú situáciu firmy. Hodnotenie konkurenčnej pozície výrobkov, služieb a pod. je podrobne rozpracované v marketingových systémoch [3,5,6].

Analýza rizík je dôležitou charakteristikou nových prístupov. Riziko je na jednej strane spojené s nádejou na úspech a dosiahnutie mimoriadne vysokých prínosov, na druhej strane je spojené s nebezpečenstvom neúspechu a strát. Medzi hlavné analyzované zdroje rizík je potrebné zahrnúť:

- zmenu dopytu (zmeny spotrebiteľských frekvencií, vstup substitučných výrobkov, zníženie kúpyschopnosti zákazníkov, vstup konkurencie),
- zmeny cien (zmeny nákladov na materiál, energiu, mzdy, investičné zariadenia a pod., zmeny kúpyschopnosti),
- zmeny technológií (materiálov, konštrukcií, technologického spracovania),
- makroekonomické a politické prostredie (dane, zákony, inflácie).

Ďalšie zdroje rizík sú špecifikované nasledovne :

- konštrukčné alebo technologické nedostatky inovácie spôsobujúce nekvalitu výrobku,
- skutočné výrobné náklady sú podstatne vyššie ako bolo plánované,
- uvedenie dobrého výrobku, ale v nesprávnom čase,
- nedostatočná marketingová podpora inovácie,
- predpoklad, že dobrý výrobok bude úspešný aj bez podpory predaja,

- malý trh, ktorý nemá predpoklady na rozvoj,
- nedostatočný potenciál na ďalšie zlepšovanie výrobku, resp. služieb,
- absencia servisu a iných služieb pre nový výrobok,
- nový výrobok nie je kompatibilný s firmou (imidž, distribúcia).

Rozvojové možnosti firmy

Firma, aby uhájila a posilňovala svoju trhovú pozíciu, musí trvalo zvyšovať kvalitu svojej produkcie a služieb a prichádzať na trh s novými, pokrokovejšími riešeniami. Rozvojové procesy výroby zahŕňajú širokú škálu externých profesionálnych rozvojových, modernizačných, poradensko-konzultačných i vlastných činností od výskumno-vývojových prác konštrukčnej a technologickej povahy, racionalizačných procesov, a. po spracovanie výrobnej dokumentácie, s cieľom pružne zabezpečovať meniace sa požiadavky zákazníkov a celých trhov a jednak zabezpečovať dynamický rozvoj firmy, čo nevyhnutne predpokladá neustále rozvíjať lukratívny výrobný program a zvyšovať ekonomickú efektívnosť všetkých zložiek výrobného systému.

Tvorbu a realizáciu rozvojových možností firmy treba obohacovať a dopĺňať externými rozvojovými silami. Využívať tento podporný rozvojový zdroj si vynucujú také faktory, ako je rastúca technická zložitosť priemyselných výrobkov, geometrickým radom stúpajúce náklady na výskumno - vývojovú činnosť nových výrob a technológií, rapídne zvyšovanie nárokov na špičkové parametre kvality a iné inovačné nároky, ktoré si väčšina firiem nemôže sama postačujúco zabezpečiť, ale potrebuje na to rozmanitých kooperujúcich partnerov.

Druhou skupinou faktorov, ktoré zdôrazňujú formovanie a využívanie externých rozvojových kapacít, sú ich ekonomické prednosti. Zvyčajne je výhodnejšie objednať si služby profesionálnych pracovníkov ako trvalo vo firme zamestnávať rozličných odborníkov na riešenie špecifických rozvojových problémov.

Teda, firma aby prosperovala na trhu, musí popri efektívnom využívaní vlastných možností, zdrojov, ľudského potenciálu, využívajúceho v maximálnej miere podporu moderných informačno-

komunikačných nástrojov, využívať aj kvalitné poradenské a konzultačné služby odborných firiem, v ktorých je ľudský potenciál neustále udržiavaný a rozvíjaný permanentným vzdelávaním a odbornou prípravou.

Externé možnosti rozvoja malých firiem

Tvorbu a realizáciu rozvojových možností firmy treba obohacovať a dopĺňať externými rozvojovými silami. Využívať tento podporný rozvojový zdroj si vynucujú také faktory, ako je rastúca technická zložitosť priemyselných výrobkov, stúpajúce náklady na výskumno-vývojovú činnosť nových výrob a technológií, zvyšovanie nárokov na parametre kvality a iné inovačné nároky, ktoré si väčšina firiem už nemôže sama postačujúco zabezpečiť. Druhou skupinou faktorov, ktoré zdôrazňujú formovanie a využívanie externých rozvojových kapacít, sú ich ekonomické prednosti.

Do týchto mimo podnikových rozvojových zdrojov možno okrem štátnych i súkromných ústavov, univerzít, vysokých škôl a iných výskumných inštitúcií zaradiť centrá, inovačné strediská, vedecké parky, poradenské a konzultačné organizácie, leasingové firmy, know-how firmy, obchodné a priemyselné komory, rôzne odborné agentúry atď. Vo svete k nim patria rôzne „Business Incubation Centre“. V tejto súvislosti je potrebné zdôrazniť, že mnohé naše firmy ešte stále zotrávajú v ilúzii vlastnej sebestačnosti a usilujú sa vybaviť takými činnosťami, ktoré vo vyspelých krajinách už dávno zabezpečujú špecializované firmy. V konečnom dôsledku mimopodnikové rozvojové zdroje majú byť nápomocné rozvoju pokrokových myšlienok, nápadov, aby firmy nezanikli skôr, ako sa prejavia ich prednosti a prínosy a aby mohli prežiť a rozvinúť sa do realizovateľnej podoby a ďalej do komerčnej úspešnosti na trhu. Tvoria teda most medzi inovátormi a trhom, čím majú zabrániť zbytočnej podnikateľskej neúspešnosti rodiacich sa inovácií na konkurenčnom trhu.

Ich náplňou nie sú len výskumno-vývojové úlohy, ale poskytujú aj prognostické štúdie, plnia poradenské funkcie a vykonávajú projektové, diagnostické, finančné, organizačné, školiace a iné činnosti, ktoré profesionálne pomáhajú rozvojovým podnikateľským aktivitám. Takúto

širokú orientáciu môžu kvalifikovane zabezpečovať preto, lebo väčšinou sú to trojuholníkové centrá, v ktorých sa popri samých rozvojových parkoch integrujú aj univerzitné pracoviská a podnikateľské firmy z výroby, obchodu a z rozličných služieb. Jednoducho povedané: Pomáhajú pri „dozrievaní“ nových výrob a technológií, až kým sa ich výstupy nebudú dať skomercializovať na trhu.

Poradenstvo treba pritom považovať najmä za inšpirujúceho a posilňujúceho činiteľa rozvojového procesu, ktorý však nenahrádza vlastné firemné riadenie ani vlastný rozvoj výroby a celej podnikateľskej jednotky, tzn. poradenstvo nemožno preceňovať, má svoje ohraničenia, lebo rozvojový proces každého výrobného organizmu má vlastný vývinový mechanizmus, vlastný vnútorný rozvoj, takže jeho problémy nie je možné celkom vyriešiť externým zásahom. Nevyhnutná je symbióza poradenských firiem s vlastnými internými pracovníkmi firmy.

S rozvojom informačných a komunikačných technológií sa objavila nová, špecifická forma spolupráce firiem (virtuálne podnikanie) nazývaná ako **virtuálna organizácia**. Ide o dočasne vytvorenú sieť teritoriálne rozptýlených firiem, ktorá je založená na intenzívnom používaní moderných informačných technológií s cieľom rýchlo a efektívne využiť individuálne podnikateľské prednosti zúčastnených subjektov pre rozvoj všetkých firiem, napr. inovačný potenciál, kvalitný produkt, znalosť miestneho trhu a pod., ktorým zúčastnený subjekt prispieva ku konkurenčnej schopnosti celej virtuálnej organizácie. Vďaka možnosti využívať rôzne konkurenčné výhody jednotlivých autonómnych partnerov je virtuálna organizácia schopná využiť také trhové príležitosti, na ktoré by jednotlivé firmy sólo nestačili. Mimoriadny význam tu zohráva rýchlosť operatívneho využitia príležitosti, ktorá nebude trvať dlho, kvalitná komunikácia medzi zúčastnenými partnermi, znalosti, ochota zapojiť sa do tejto špecifickej tímovej spolupráce a ďalšie. Tento typ organizácie firiem môže byť rýchlo založený, ale aj rýchlo ukončený, v závislosti na meniacej sa príležitosti alebo hrozby trhového okolia. Cieľom virtuálnej organizácie je integrácia moderného know-how spolupracujúcich firiem a expertov pri tvorbe pridanej hodnoty pre zákazníka.

Virtuálna firma odstraňuje jednak hierarchiu riadenia a jednak hranice medzi firmami. Skladá sa z jadra firmy, ktoré poskytuje

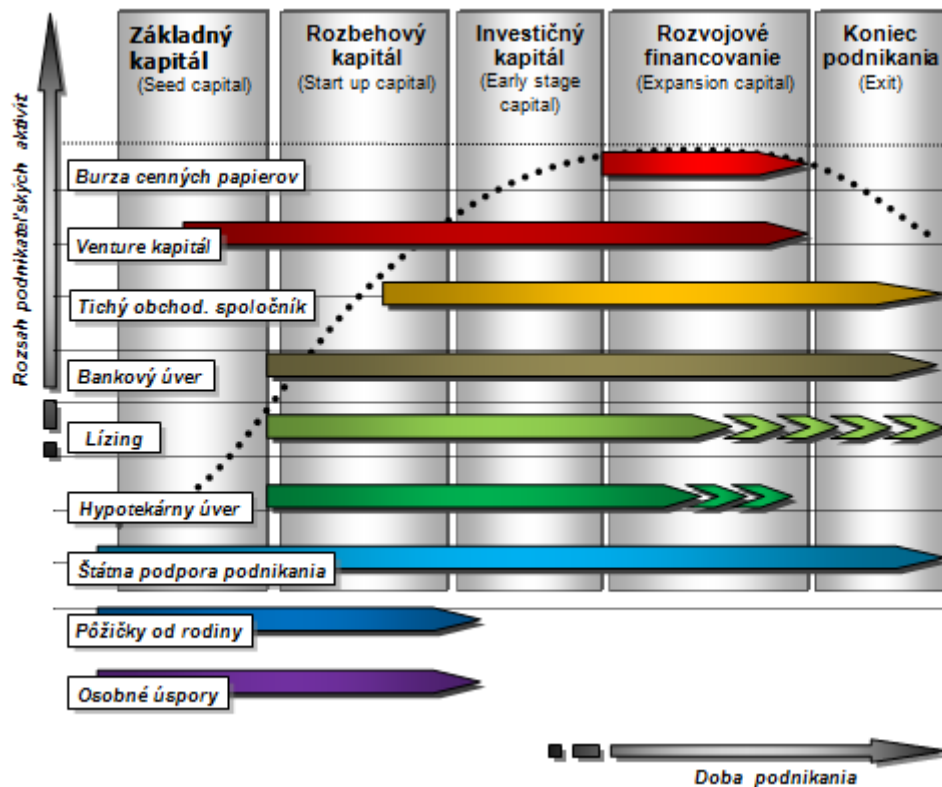
mimoriadnu hodnotu ako pre zákazníkov, tak i pre partnerov samotnej virtuálnej organizácie. Jadro je napojené na sieť doplnkových funkčných oblastí, ako napr. vývoj, dodávatelia, marketing, predaj atd. Úspech virtuálnej organizácie závisí od úrovne zúčastnených subjektov a ich predností, ktoré sú schopné a ochotné vložiť do spoločného podnikania a tiež na adaptabilite predovšetkým manažérov na prácu v nových podmienkach - teritoriálne odlúčenie podnikateľských subjektov, minimum kontaktov „face to face“, flexibilita jednaní a pod.

Podpora malého podnikania

Dnešný trh poznamenaný všeobecnými prejavmi krízy, nasýtený nízko nákladovými výrobkami predovšetkým z ázijských krajín si vyžaduje sústredenie pozornosti na oslovenie trhu spôsobom zákazníckych, účelových inovácií výrobkov. Úspech firmy podmieňuje v prvom rade schopnosť poskytovať najvyššiu možnú mieru pridanej hodnoty pri optimálnej miere nákladov a tvorby zisku. To znamená identifikovať a reagovať na nové výzvy, možnosti a ponuky primárne vyplývajúce z trhových aktivít a pôsobenia silných globálnych „hráčov“.

Práve faktor rýchlej konkurenčnej zmeny, ktorá má omnoho väčšiu silu a tempo ako kedykoľvek predtým, mení základné podmienky budúceho úspechu. Na zabezpečenie konkurenčnej výhody je nevyhnutné byť tvorcom rýchleho podnikateľského tempa a nie len nasledovať kroky konkurencie. Preto permanentná inovačná aktivita podnikateľského prostredia malých firiem je existenčnou nevyhnutnosťou. Snaha o „prežitie firmy“ a stále náročnejšie požiadavky na kvalitu produkcie vytvárajú u firiem tlak na modernizáciu strojového parku. To so sebou prináša čoraz častejšiu potrebu hľadať optimálne modely financovania investícií, obr.1. Potrebné je využívať :

- podporné programy pre rozvoj malého podnikania na úrovni SR ako aj EU,
- regionálne programy pre podporu podnikania,
- využívať konzultačno-poradenské možnosti technologických parkov a inovačných centier,
- využívať kreatívny potenciál škôl a univerzít.



Obr. 1: Vplyvu podnikateľských aktivít na dostupnosť kapitálu [4]

Skúsenosti z praxe hovoria, že optimálna návratnosť investovania do nového výrobného prostriedku je 3-5 rokov. Správny výber náradia a nástrojových systémov (tvrdokovové monolitné vrtáky, vrtáky s vymeniteľnou hlavicom, multifunkčne otočné plátkové držiaky, držiaky nástrojov s individuálnym pohonom a pod.), zaručujúce využitie naprojektovaných schopností stroja na „hrane jeho možností“ môže túto dobu skrátiť aj o niekoľko mesiacov. Samozrejme, uvedené platí ruka v ruke s aplikáciou vhodných rezných médií, konštrukčných materiálov, objektov spracovania, ich technologickosťou a pod.

Podmienky rýchlej návratnosti investícií patria k axiómami projektantských metodík. V malom podnikaní a živnostenskej výrobe sú však špecifické. Otázkou do diskusie je, či dnes, v čase recesie výroby, je podstatná rýchla návratnosť investície do nového výrobného zariadenia, alebo podstatnejšie je zabezpečiť si výrobné podmienky zaručujúce chod a relatívnu prestíž firmy, udržanie zamestnanosti a pozície firmy na trhu. S tým súvisia aj otázky sériovosti výroby. Názor o veľkých sériách pri

CNC technike musí, aj keď za cenu vyššej prácnosti a vyšších požiadaviek na prípravu výroby, ustúpiť. Podnikateľská prax dnes zástava názor, že ponuka na CNC výrobu 40 – 50 ks súčiastok strednej a vyššej zložitosti je pre malú firmu zaujímavá. Je to predovšetkým otázka miery pridanej hodnoty realizovanej na polotovare výrobku (znalostná konštrukcia), využitia tvorivého technického potenciálu ľudí, úrovne poznania a ovládania možností výrobného zariadenia, programovacích schopností a pod.

Záver

Cesta dnešných dní je cestou zvládnutia inovácií. Inovácií výrobkov, riadiacich procesov, technológií a v neposlednom rade aj inovácií myslenia a prístupu k riešeniu problémov. To všetko 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 „dobył“ trh, patria už minulosti. Úspešný podnikateľ súčasnosti musí mať strategických spojencov. V dôsledku vysokej a neustále silnejúcej konkurencie je snaha vyrábať s priaznivými výrobnými a ekonomickými ukazovateľmi, s minimálnymi dodacími lehotami.

V dnešnej etape permanentných zmien, 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 schopnosti

konkurencie, 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. Osobitný význam nadobúda celoživotné vzdelávanie, ktoré sa stáva dôležitým faktorom zvyšovania konkurencieschopnosti práve v malých a stredných firmách. Ako je všeobecne známe, malé firmy profitujú z rastu produktivity individuálne. Podnikatelia, ktorí nie sú schopní kontinuálne zlepšovať manažment a ľudský kapitál, zdokonaľovať používané technológie a vylepšovať objekty predaja aby udržali krok s konkurenciou, skôr či neskôr skrachujú.

Literatúra

- [1] Kováč M. : Malé podnikanie, KVI Sjf TU Košice 1997
- [2] Kováč M., Kováč J., Rudy V. a kol.: Modernizácia výrobných strojov, KVI Sjf TU Košice, 1997
- [3] Košturiak, J., Chal', J.: Inovace vaše konkurenční výhoda, Computer Press a.s., ISBN 978-80-251-1929-7, Brno, 2008
- [4] Mihok J., Vida M., Žiga P.: Špecifiká reštrukturalizácie malých a stredných firiem na Slovensku. Transfer inovácií 9, s. 171-175, TU Košice, www.tuke.sk/sjf-icav ISBN 80-7099-951-9, 2006
- [5] Strážovská E., Cibáková V., Lipianská J.: Podnikateľský proces, Bratislava: Sofia 1996, ISBN 80-85752-23-9
- [6] Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K.: Řízení inovací. Zavádění technologických, tržních a organizačních změn. Computer Press a.s., ISBN 978-80-251-1466-7, Brno, 2007
- [7] Informačný portál pre výskum, vývoj a inovácie MŠ SR: www.vedatechnika.sk/SK/VedaATechnikaVSR/Stranky/spravy
- [8] Európsky portál pre MSP: http://ec.europa.eu/enterprise/sme/innovation_sk.htm

SOCIÁLNO-EKONOMICKÉ ŠPECIFIKÁ AUTOMOBILOVÉHO PRIEMYSLU

Ing. Dušan Sabadka, PhD.

Úvod

Automobilový priemysel zastáva vo väčšine vyspelých krajín v rámci národnej ekonomiky významné postavenie. V EÚ, USA a Japonsku tvorí zhruba dve percentá HDP. K najdôležitejším určujúcim faktorom rozvoja automobilovej výroby patria sociálno – ekonomické trendy dopravy všeobecne. V súčasnosti doprava je významnou zložkou života a ekonomickej činnosti, v Európskej únii pripadá na 1 obyvateľa 100 kg prepravy tovaru denne a každý obyvateľ cestuje v priemere 12 km denne.

Určujúce faktory rozvoja automobilovej dopravy

K najviac určujúcim faktorom rozvoja automobilovej výroby pripadajú sociálno – ekonomické trendy dopravy. V dnešnej dobe doprava je významnou zložkou života a ekonomickej činnosti. Ako však každá zložka priemyslu a výroby všeobecne, ani automobilový priemysel neobchádzajú hnacie a brzdiace sily.

Hnacie sily pre rast automobilovej dopravy:

- globalizácia
- individualizácia potrieb
- pretrvávajúca preferencia flexibilnejšej automobilovej dopravy pred inými technikami
- podporné trendy pre automobilovú dopravu

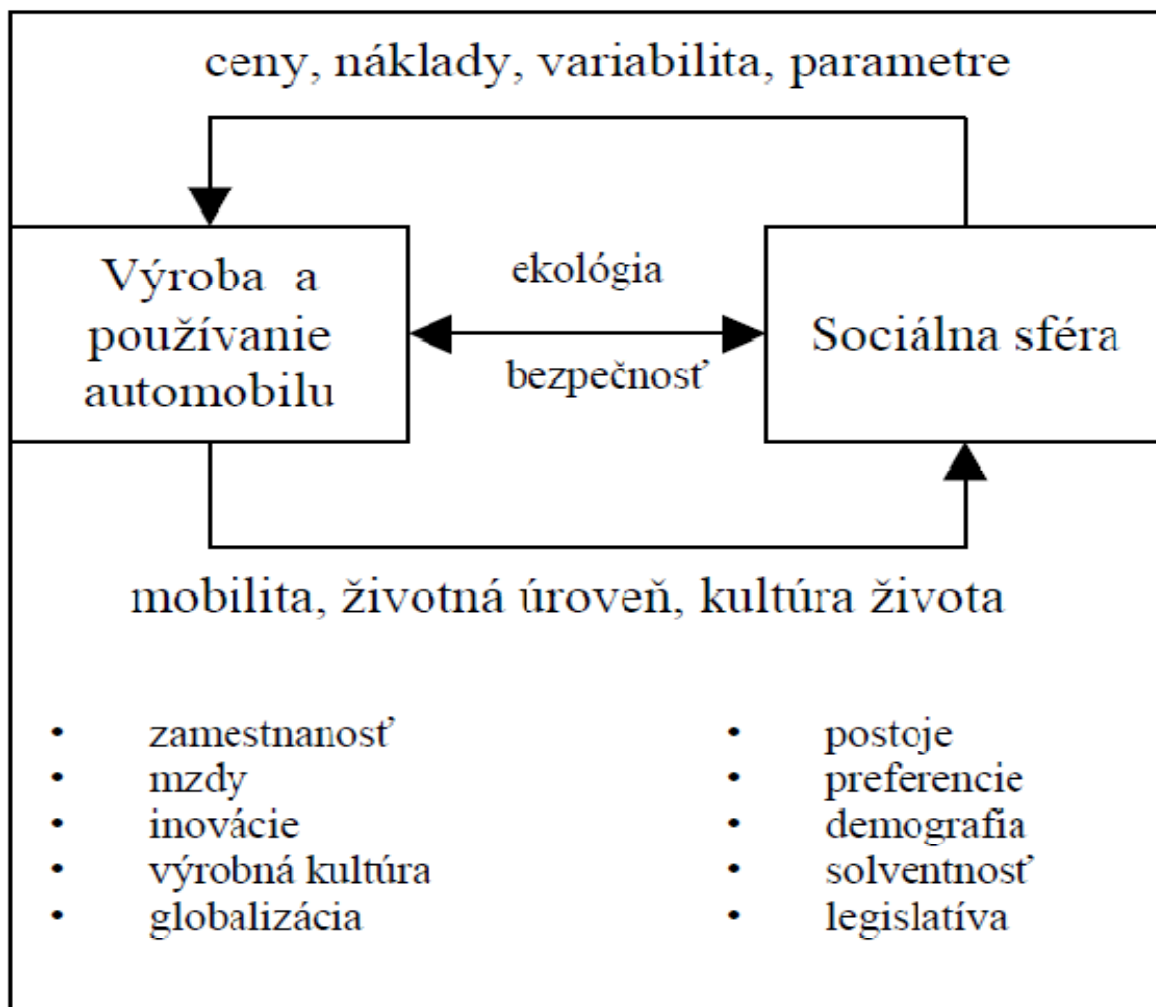
Brzdiace sily pre rast automobilovej dopravy

- rastúca hustota dopravy, ako limitujúci faktor flexibility a časových výhod
- neurčité trendy v nákladoch na palivá
- legislatívne opatrenia odvodené od ochrany životného prostredia

- rast podielu služieb, miniaturizácia produktov a informatika s dopadom na dopravu

Je možné konštatovať, že sociálne vzťahy automobilovej výroby majú tzv. dvojrozmerný charakter:

- zodpovednosť a vzťahy vyplývajúce z vlastníctva a používania automobilu
- zodpovednosť a vzťahy vyplývajúce z výroby automobilov.



Obr.1: Základné sociálno-ekonomické vzťahy automobilového priemyslu

Sociálne aspekty vyjadruje aj pojem „trvalo udržateľná mobilita“. Ide o opatrenia, ktoré umožnia, aby aj budúce generácie mohli využívať automobily v rovnakom rozsahu avšak pri lepších kvalitatívnych

parametroch. Podstata sociálnych vzťahov automobilovej výroby a automobilizmu všeobecne je v priamej relácii „človek – automobil“.

Vlastníctvo automobilu a jeho používanie spĺňa viacero potrieb:

Základné potreby

- automobil ako výrobný prostriedok na dopravu osôb a tovaru
- automobil ako prostriedok na zabezpečenie základných potrieb: dochádzanie do zamestnania, starostlivosť o rodinu a pod.
- výroba a prevádzka automobilov ako výrazný zamestnávateľ

Nadstavbové potreby

- automobil ako prostriedok zvýšenia kvality života pre osobné potreby a voľný čas: turistika, kultúra, hobby, kontakt medzi ľuďmi, šport
- automobil ako majetok a symbol postavenia, alebo prestíž

Rôznorodosť sociálnych skupín či už v príjmoch, tradíciách, spôsobe života a potrebách mobility vedie ku kombináciám vzťahu človek – automobil. Napriek tomu všeobecne platí, že:

- osobný automobil je najdôležitejším prostriedkom na prepravu obyvateľstva
- osobný automobil svojimi parametrami pohotovosti, zabezpečením súkromia a úplnosti dopravy „od dverí k dverám“ nemá momentálne adekvátnu náhradu
- osobný automobil má priaznivé charakteristiky aj z hľadiska rýchlosti dopravy, pohodlia a nákladov

Na rast vybavenia obyvateľstva automobilmi pôsobia 4 základné faktory:

- ***Osobné preferencie pre vlastníctvo automobilu.*** Konštatuje sa pretrvávajúci záujem o nákup automobilov vo všetkých sociálnych skupinách.

- **Technicko-organizačné možnosti nákupu.** Voľný obchod, distribučná politika výrobcov a vybudovaná servisná sieť umožňujú prakticky na celom svete (mimo takých krajín, ako je napr. Kuba, Severná Kórea) pohodlný nákup automobilu. Nákup je naopak silne podporovaný pôžičkami, lízingom a inými výhodami.
- **Náklady na prevádzku automobilu.** Náklady na palivo, poistenie, poplatky, servis a náhradné diely (bez amortizácie automobilu). Tendencia rýchlejšieho rastu prevádzkových nákladov na automobil (rast celkových životných nákladov) je celosvetová a predpokladá sa dlhodobé pokračovanie trendu. Tento faktor sa preto integruje pri nákupnom správaní s cenou automobilu do celkových nákladov počas doby životnosti vozidla.
- **Cena automobilu v relácii k príjmom.** Vzťah ceny a príjmov pre nákup bol a zrejme ostane dominantným faktorom nákupného správania sa. Stratégia výrobcov automobilov v tomto smere dokumentuje historické fakty. V súvislosti s vlastníctvom automobilov, ako dôsledkom širších sociálnych vplyvov možno identifikovať aj trendy v zmenách štruktúry automobilového parku

Na druhej strane rozvoj automobilizmu je spojený aj s problémami z ktorých najvýznamnejšie sú riziká nehôd a zaťažovanie životného prostredia. Zo sociálneho hľadiska môže automobilizmus prehlbovať aj sociálne rozdiely a nerovnosť príležitostí. Automobilový priemysel v súlade s ostatnými charakteristikami dosahuje špičkovú úroveň v rozvoji ľudských zdrojov.

Moderné prístupy manažmentu zdôrazňujúce zručnosti a znalosti pracovníkov, ich tvorivosť a iniciatívu za najvyššiu hodnotu a zdroj firmy sú v automobilovom priemysle presadené v ohromnom rozsahu. Z hľadiska ľudských zdrojov sa analyzujú najmä trendy zamestnanosti, sociálno – ekonomického zabezpečenia pracovníkov a nových prístupov v manažovaní (motivácia, vzdelávanie, bezpečnosť práce a pod.).

Pre hodnotenie vplyvu automobilového priemyslu na zamestnanosť je potrebné hodnotiť aj zamestnanosť v odvetviach, ktoré sú s ním úzko

spojené (všeobecné strojárstvo, chémia, obchod, elektrotechnika, servis, služby a iné).

Trendy v zamestnanosti v automobilovej výrobe:

- prírastok pracovných miest je pomalší ako rast výkonov v súvislosti s produktivitou práce
- rast podielu pracovníkov s vysokou kvalifikáciou

Práca v automobilovom priemysle je atraktívna predovšetkým s ohľadom na:

- vyššiu úroveň miezd
- rozvinutú sociálnu starostlivosť a sociálne istoty
- motivačné faktory a kariérny rast pracovníkov
- technickú úroveň pracovísk a ich bezpečnosť

Zamestnanosť v automobilovej výrobe

Tak ako sa v automobilovom priemysle neustále zdokonaľujú stroje a technika napreduje, je nutné aby sa aj zdokonaľovali aj zamestnanci. Preto sa v súčasnej dobe kladie veľký dôraz na riadenie ľudských zdrojov, pretože potenciál nie je skrytý len v kvantite, ale predovšetkým v kvalite.

Automobilový priemysel je ťahúňom ekonomiky nielen na Slovensku, ale aj v celej Európe. No nie sú to však len ekonomické aspekty, ktoré sú pre krajiny kde sa či už priamo alebo nepriamo podieľajú na výrobe automobilov, keďže na automobilový priemysel je naviazaných niekoľko ďalších odvetví. Za všetky možno spomenúť len strojársky priemysel, ktorého produkcia je pre existenciu automobilového priemyslu nevyhnutnosťou a, samozrejme, sektor dodávateľov a dopravy, bez ktorého sa výrobcovia automobilov v dnešnej dobe nedokážu zaobísť. Tieto všetky sektory, ktoré sa hoci nepriamo podieľajú na výrobe automobilov zamestnávajú obrovské množstvo ľudí a týmto spôsobom jednotlivým krajinám výrazne vylepšujú zamestnanosť. Toto sociálne hľadisko je veľmi dôležité najmä pre krajiny, v ktorých ostatné

zložky priemyslu nie sú na veľmi vysokej úrovni, pretože so zvyšujúcou sa zamestnanosťou rastie aj životná úroveň obyvateľstva.

Najdôležitejšie úlohy riadenia ľudských zdrojov:

- *Zabezpečenie potrebného počtu zamestnancov v požadovanej profesijnej a kvalifikačnej štruktúre a v dynamickom súlade so strategickými cieľmi podniku* – podniky sa usilujú o zaradenie správnych ľudí na správne miesta a snažia sa o to, aby títo ľudia boli neustále pripravení prispôbiť sa meniacim sa požiadavkám pracovného miesta. Okrem počtu a požiadaviek pracovných miest musí riadenie ľudských zdrojov pružne zohľadniť aj ich prípadnú premenlivosť a s dostatočným predstihom na ne reagovať rozvojom pracovných schopností svojich zamestnancov.
- *Zosúladenie správania zamestnancov so strategickými cieľmi podniku* - týmto sa rozumie efektívne využívanie pracovných schopností zamestnancov pomocou adekvátnych stimulačných nástrojov, formovanie tímov, efektívny štýl vedenia ľudí, to predpokladá systematické vzdelávanie a rozvoj zamestnancov. Patrí sem aj optimálne využívanie pracovných síl v podniku.
- *Personálny a sociálny rozvoj zamestnancov podniku* – rozvoj ich pracovných schopností, sociálnych vlastností, rozvoj osobnosti smerujúcej k vnútornému uspokojeniu z vykonanej práce a k uspokojovaniu sociálnych potrieb. V súvislosti s týmto je nutné zdôrazniť aj potrebu tvorby priaznivých pracovných a životných podmienok pre zamestnancov, zdravých medziľudských vzťahov a nevyhnutnosť zlepšovania kvality pracovného života.

V súčasnosti sme svedkami zmien aj v oblasti riadenia ľudských zdrojov, objavujú sa názory, že je potrebné zamerať sa na inak definované úlohy, s inak stanovenými cieľmi ako doteraz. Tento nový prístup prezentuje aj napr. spoločnosť American Society for Training and Development, ktorá hovorí o tomto poradí hlavných úloh riadenia ľudských zdrojov:

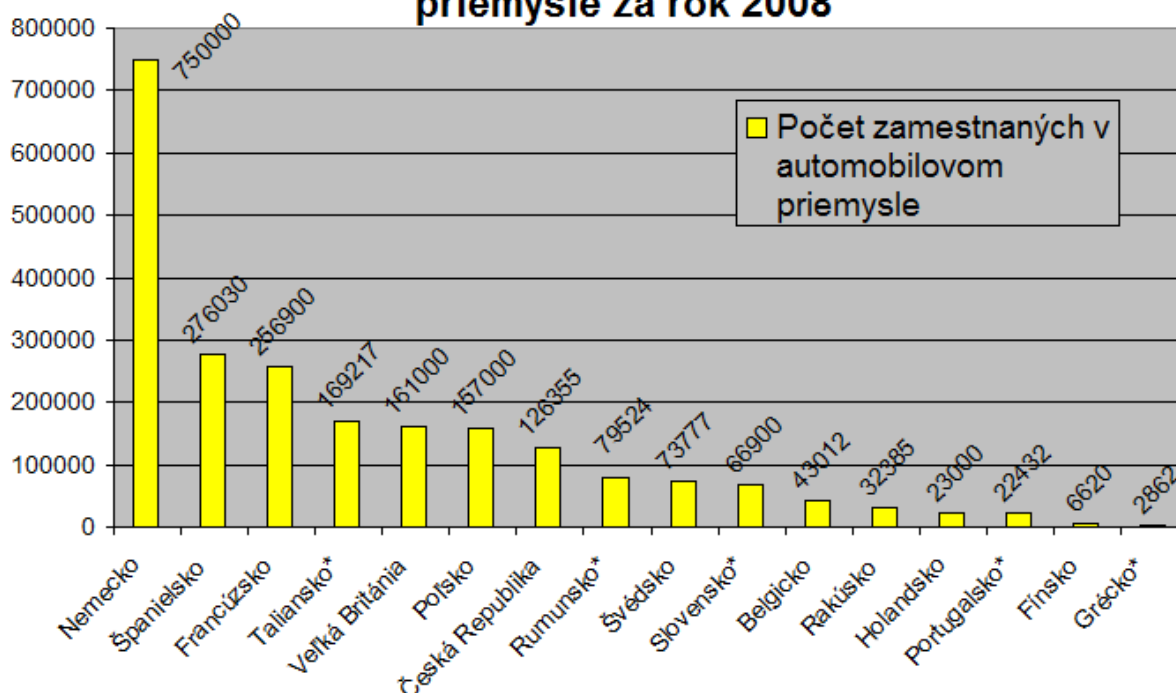
- zlepšenie kvality pracovného života
- zlepšenie rozvoja zamestnancov (jednotlivcov i kolektívov)
- zvýšenie produktivity práce
- zvýšenie spokojnosti zamestnancov
- zvýšenie pripravenosti na zmeny

Ak je personálna politika správne formulovaná, dlhodobo nemenná a pre zamestnancov zrozumiteľná a prijateľná, má zásadný zmysel pre úspešnosť dlhodobú existenciu podniku. Upevňuje vzťah medzi podnikom a zamestnancami, vytvára priaznivé prostredie, minimalizuje pracovné konflikty, rešpektuje záujmy podniku aj zamestnancov, ktorým dáva pocit akejsi istoty. Preto jednou z prvoradých úloh personalistiky je nielen formulovať, navrhovať a presadzovať personálnu politiku, ale aj neustále zoznamovať s jej zásadami všetkých zamestnancov podniku a rešpektovať ich oprávnené záujmy a pripomienky. Personálna politika podniku sa prejavuje v sústave čiastkových personálnych politík napr. v:

- politike získavania pracovníkov
- politike sociálneho rozvoja zamestnancov
- politike hodnotenia pracovného výkonu zamestnancov
- politike motivácie a odmeňovania
- politike vzdelávania a osobného rozvoja zamestnancov
- politike spolupráce s odbormi
- miere rešpektovania platných zákonov na oblasť práce a ľudských práv.

V nasledujúcom grafe je pohľad na zamestnanosť v automobilovom priemysle európskych krajín. Keďže údaje sú z roku 2008, sú už značne poznačené svetovou finančnou krízou, ktorá prepukla práve v roku 2008.

Zamestnanosť v európskom automobilovom priemysle za rok 2008



Obr. 2: Zamestnanosť v AP v európskych krajinách za rok 2008

Literatúra

- [1] KOVÁČOVÁ Ľ.: Sociálne aspekty automobilovej výroby a automobilizmu. In: Transfer Inovácií 2/2000
- [2] ANTOŠOVÁ, M.: Riadenie ľudských zdrojov: 2. vyd. Košice: Edičné stredisko/AMS, 2004. ISBN 80 – 8073 – 163 – 2
- [3] KOVÁČOVÁ, Ľ. – KAČURÁK, M.: Rozvoj ľudských zdrojov v automobilovom priemysle [online]. Transfer inovácií 2000
- [4] European Automobile Manufacturers Association: EU Economic Report [online]. [20. 4. 2010]. [cit. 2010-04-26]. Dostupné na internete: http://www.acea.be/images/uploads/files/20100311_ER_1003_2010_I_Q1-4.pdf
- [5] PEKLANSKÝ, Ľ. – SABADKA, D.: Inovácie v oblasti ľudských zdrojov, In: Vývojové trendy v automobilovom priemysle. Zborník zo študentskej konferencie „Vývojové trendy v automobilovom priemysle 2003“. Košice, 2003. ISBN 80 – 8073 – 089 – X

APLIKÁCIA DOPRAVNÉHO SYSTÉMU TS1 V MONTÁŽI

Ing. Katarína Senderská, PhD.

Úvod

V montážnych pracoviskách a systémoch je potrebné riešiť celý rad úloh. Jednou z nich je aj riešenie medzioperačnej dopravy. Pre tento účel je možné aplikovať tak rozličné stratégie ako ja rozličné typy dopravných systémov. Jednou z možností je využiť ponuku firiem, ktoré dodávajú modulové typy dopravníkov. Tieto typy dopravníkov je možné vytvoriť z existujúcich modulov a to na základe vstupných údajov o realizovanej montážnej a dopravnej úlohe. Jedným z takých dopravníkov je aj dopravný systém TS1 firmy Boschrexroth [2].

Dopravný systém TS 1

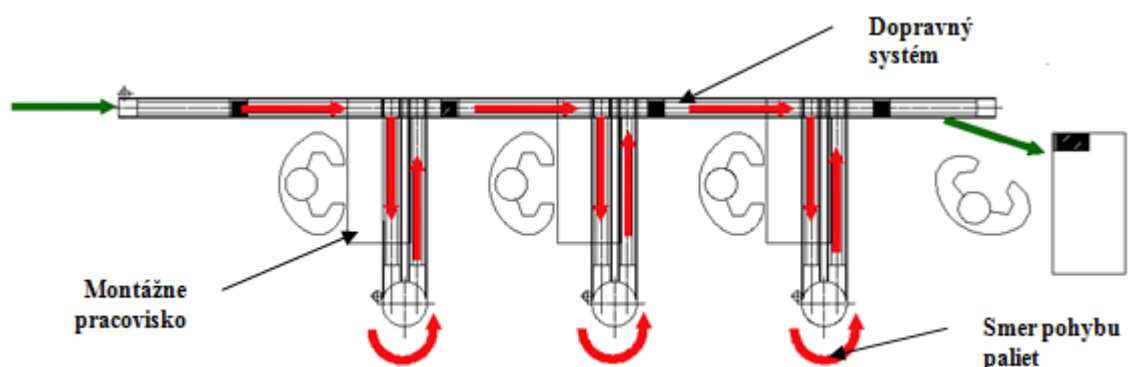
Dopravný systém TS1 od firmy Boschrexroth (obr.1) patrí medzi modulové dopravné systémy využívajúce paletu ako základný nosič na ktorom sa pohybujú súčiastky a dielce od jedného pracoviska resp. pracovného miesta na iné. Je určený pre súčiastky a dielce do maximálnej hmotnosti 3 kg na jeden nosič. Rozmery nosiča, ktorý sa vyrába v troch základných prevedeniach (ľahký, robustný a vysoko presný) sú 80x80, 120x120 alebo 160x160 mm. Rozmer nosiča (palety) určuje následne rozmery všetkých ostatných častí a dielcov dopravného systému. Dopravný systém pozostáva zo štandardizovaných stavebnicových funkčných modulov, ktoré sú navzájom kombinovateľné, takže je možné vytvárať vlastné štruktúry dopravných systémov na základe požiadaviek montážnej úlohy. Na paletu montážneho systému je možné vykonávať montážne operácie. Dopravný systém je vhodný tak pre ručnú, automatizovanú ako aj hybridnú montáž. Dopravník TS1 pozostáva z nasledovných základných modulov: paleta, pohonová jednotka, napínacia jednotka, priamy modul, priečny prepojovací modul, zdvihová jednotka, otočná a/alebo polohovacia jednotka, presúvací modul, pravouhlý resp. krivkové moduly, doraz a systém identifikácie obsahu palety (nosič kódu, čítač kódu a zapisovač kódu).



Obr. 1: Dopravný systém TS1

Návrh štruktúry dopravného systému

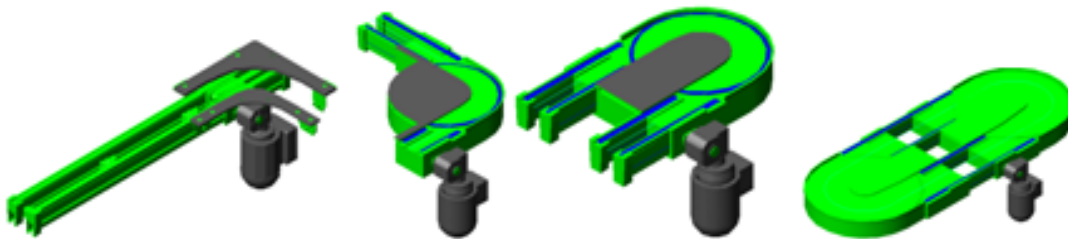
Prvým krokom pri aplikácii akéhokoľvek dopravného systému je návrh štruktúry t.j. vytvorenie návrhu toku materiálu. Zjednodušený návrh štruktúry (obr.2) umožňuje identifikovať požadovaný pohyb paliet ako aj smer pohybu, miesta montáže, vetvenie dopravného systému a pod. Na základe rozmerov výrobku a požiadaviek montážnej úlohy stanoviť rozmer palety a na základe rozmerov pracovných staníc napr. požadované dĺžky jednotlivých modulov dopravníka. Na tomto základe je potom možné postupne vyberať jednotlivé moduly dopravníka.



Obr. 2: Štruktúra dopravného systému

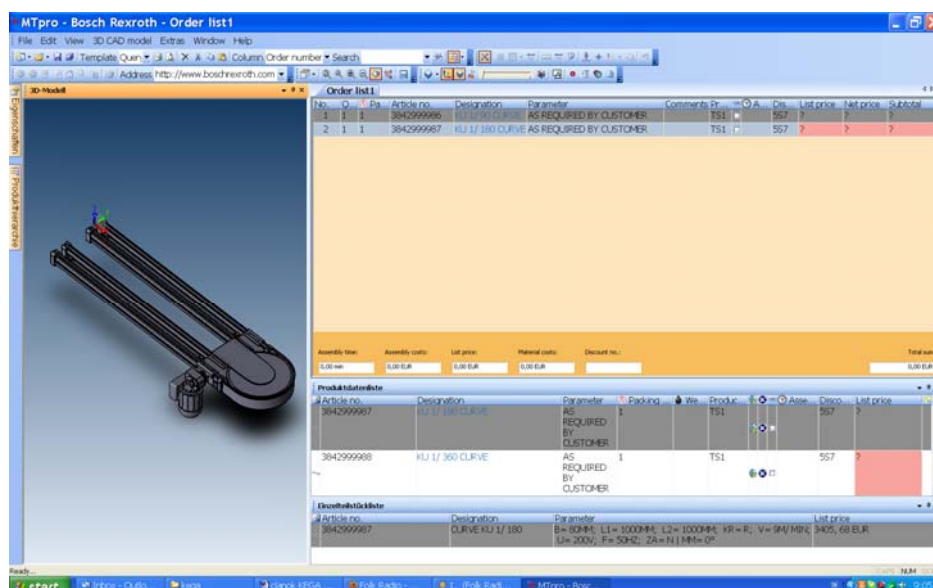
Moduly dopravného systému

Pre ďalší postup riešenia je potrebné postupne vybrať všetky požadované moduly dopravného systému. Tento výber sa realizuje na základe vstupných parametrov ako je napríklad rozmer palety a pod. V dispozícii sú aj rozličné možnosti riešenia resp. výber z viacerých typov modulov. Na obr. 3 sú uvedené príklady typov krivkových modulov, ktoré ponúka dopravný systém TS1.



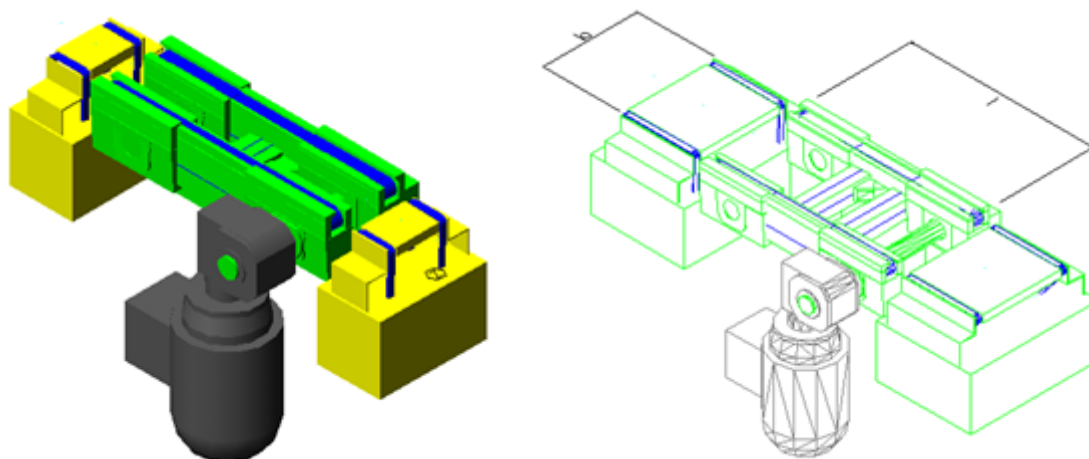
Obr. 3: Typy krivkových modulov

Pri výbere modulov ako aj pri tvorbe 3 D modelu sú mimoriadne nápomocné existujúce programové prostriedky, ktoré umožňujú výber typu modulu, špecifikáciu jeho parametrov a generovanie 3 D modelu použiteľného v cieľovom CAD systéme. Na obr. 4 je uvedený print screen obrazovky programu MTpro. Použiť je možné napríklad aj FMSsoft alebo MPScalc.



Obr. 4: 3D model krivkového modulu v programe MTpro [7]

Detailné riešenie jednotlivých modulov dopravníka je základom nielen napríklad pre tvorbu objednávky ale aj pre realizáciu výrobcom odporúčaných výpočtov. Ako príklad je možné uviesť prepojovací modul (obr. 5). Používa sa na prepojovanie priamych modulov a umožňuje vetvenie dopravného systému. Základné rozmery a parametre sú prioritne závislé od rozmeru palety.



Obr. 5: Pričný prepojovací modul EQ 1/T

Tab. 1 : Parametre prepojovacieho modulu

Pričný prepojovací modul	b [mm]	l [mm]	v [m/min]
	80	320-5000	0;6;9;12;15;18
	120	320-5000	0;6;9;12;15;18
	160	320-5000	0;6;9;12;15;18

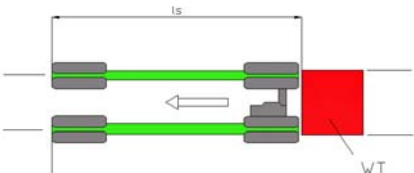
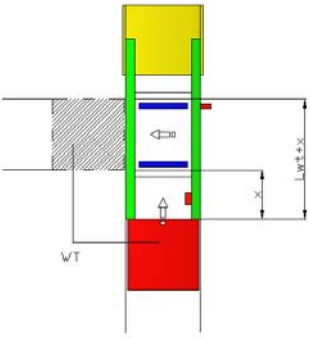
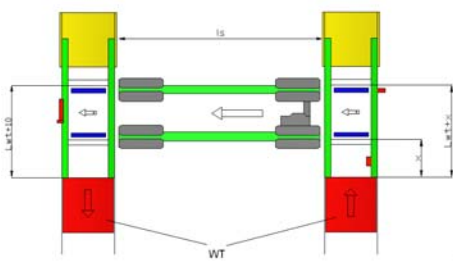
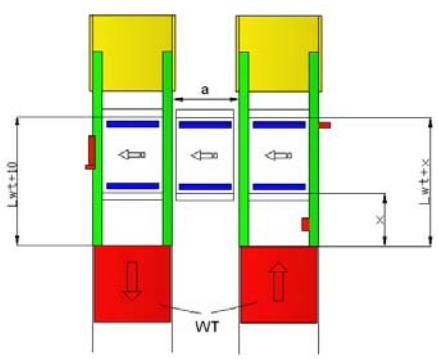
b - šírka jednotky [mm]

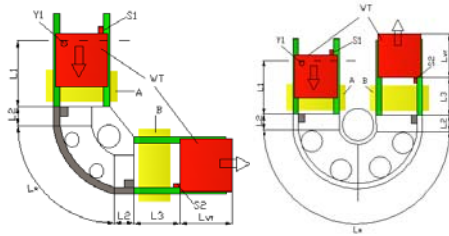
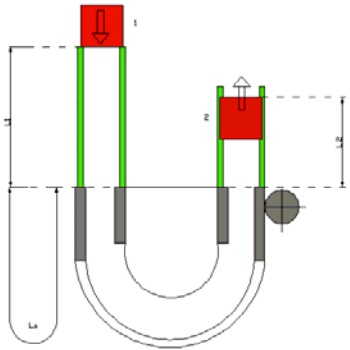
l - dĺžka jednotky [mm]

v - menovitá rýchlosť [m/min]

Pre dopravný systém TS1 odporúča výrobca následné výpočty pohybu paliet potrebné pre optimalizáciu pohybu paliet a vyváženie celého dopravného resp. montážneho systému. Slúži zároveň aj ako jeden z údajov potrebných pre stanovenie optimálneho počtu paliet pohybujúcich sa v dopravnom systéme. Základné výpočty času pohybu palety podľa [2] sú uvedené v tabuľke 2.

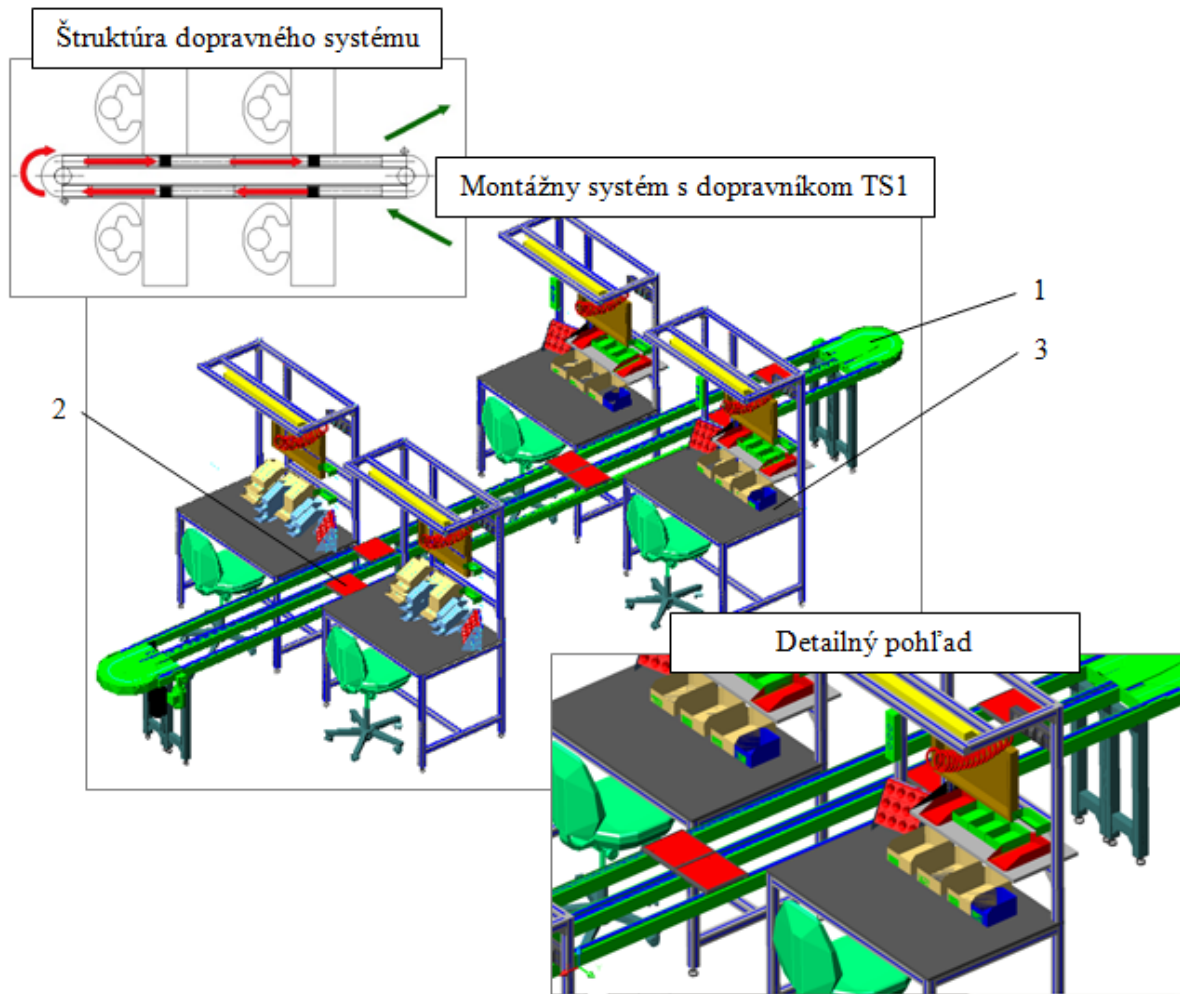
Tab. 2: Výpočet času pohybu palety

P.č.	Modul dopravníka	Legenda	Čas v sekundách
1	<p>Priamy modul</p> 	<p>t_D – čas pohybu palety l_{WT} – dĺžka palety l_S – dĺžka dopravného profilu v – rýchlosť m/min t_h – prekĺzavanie (približne 0,5s)</p>	$t_D = \frac{l_S}{v} \cdot \frac{60}{1000} + t_h$
2	<p>Z priameho modulu na presúvač</p> 	<p>t_D – čas pohybu palety l_{WT} – dĺžka palety x – vzdialenosť paliet od presúvača v – rýchlosť (m/min) t_1 – čas kľudu (približne 0,003s.) t_h – čas zdvihu (približne 0,5 s.)</p>	$t_D = \frac{2 \cdot l_{WT} + x}{v} \cdot \frac{60}{1000} + t_1 + t_h$
3	<p>Z priečného prepojovacieho modulu na priamy modul a z priameho modulu na priečny prepojovací modul</p> 	<p>t_D – čas pohybu palety l_{WT} – dĺžka palety l_S – dĺžka dopravného profilu x – vzdialenosť paliet od presúvača v – rýchlosť (m/min) t_1 – čas kľudu (približne 0,003s.) t_h – čas zdvihu (približne 0,5 s.)</p>	$t_D = \frac{(3 \cdot l_{WT} + x + l_S + 10) \cdot 60}{v \cdot 1000} + t_1 + 2 \cdot t_h$
4	<p>Z presúvača priameho modulu na presúvač a následne na presúvač druhého priameho modulu</p> 	<p>t_D – čas pohybu palety l_{WT} – dĺžka palety a – vzdialenosť presúvača x – vzdialenosť paliet od presúvača v – rýchlosť (m/min) t_1 – čas kľudu (približne 0,003s.) t_h – čas zdvihu (približne 0,5 s.)</p>	$t_D = \frac{(3 \cdot l_{WT} + x + a + 10) \cdot 60}{v \cdot 1000} + t_1 + 2 \cdot t_h$

<p>5</p>	<p>Krivkový modul</p> 	<p>tD – čas pohybu palety l WT – dĺžka palety v – rýchlosť (m/min) LR – dĺžka krivky L1 – vzdialenosť od stop zarážky po začiatok krivky L2 – začiatok krivky (L2 = 90 mm) L3 – vzdialenosť od konca krivky po spínač th – prekĺzavanie (približne 0,5s) A – vstup, B - výstup</p>	$t_D = \frac{(2 \cdot l_2 + l_1 + l_3 + l_R + 14) \cdot 60}{v \cdot 1000} + t_h$
<p>6</p>	<p>Krivkový modul</p> 	<p>tD – čas pohybu palety v – rýchlosť (m/min) LR – dĺžka krivky L1 – dĺžka úseku pred krivkou L2 – dĺžka úseku za krivkou th – prekĺzavanie (približne 0,5s) 1,2 – paleta</p>	$t_D = \frac{(l_1 + l_R + l_2) \cdot 60}{v \cdot 1000} + t_h$

3D model montážneho pracoviska resp. systému

Montážne pracovisko resp. systém s dopravným systémom TS 1 sa realizuje za použitia známych postupov a nástrojov. Východiskom je vždy montovaný výrobok a špecifikovaná montážna úloha. Pri tvorbe pracoviska a/alebo montážneho systému je možné použiť rozličné typy technických prvkov a zariadení. Ručný montážny systém uvedený na obrázku 6 pozostáva zo štyroch ručných montážnych pracovísk, ktoré sú navzájom prepojené pomocou dopravného systému TS1. Všetky použité 3D modely prvkov a zariadení pracovísk (montážne stoly, zásobníky atď.) boli vygenerované v tom istom programovom systéme ako samotný dopravný systém. Spomínané programové produkty obsahujú totiž nielen dopravný systém resp. systémy ale aj ostatné komponenty pre ručnú montáž.



Legenda:

- 1 Dopravný systém
- 2 Paleta dopravného systému
- 3 Montážne pracovisko

Obr. 6: Príklad 3D modelu ručného montážneho pracoviska s dopravníkom TS 1 firmy Boschrexroth [4]

Záver

Problematika výberu a návrhu dopravného systému pre proces montáže je jednou z dôležitých úloh hlavne tam kde je montážny proces diferencovaný a aplikuje sa princíp linkovej montáže. Detailné riešenie dopravného systému je možné aj na základe stratégie použitia

existujúcich modulových dopravných systémov. Výhodou týchto systémov je okrem iného aj možnosť relatívne jednoduchého vytvárania variantov a modifikácii ako ja to, že sú v rámci viacerých programových produktov k dispozícii 3D modely.

Literatúra

- [1] BINDZÁR, PETER - FEDORKO, GABRIEL: Properties of conveyor belts. In: Workshop 2003: Exchange of experiences of design department's pedagogues: Václavov u Bruntálu, 1 - 9 February 2003. Ostrava: VŠB-TU, 2003. ISBN 80-248-0526-X, s. 18-22.
- [2] BOSCH REXROTH: Die Welt der Transfersysteme von Bosch Rexroth – katalóg. Stuttgart, 2007. 55 s.
- [3] CVETKOVIĆ Slavica: Modeliranje i upravljanje logističkim sistemom " VIII međunarodna naučno-stručna konferencija MMA 2003, Novi Sad 2003_ ISBN 86-85211-96-4
- [4] ČISÁR, JÁN: Typové projekty ručných montážnych liniek. [Diplomová práca], Sjf TU v Košiciach, 2010
- [5] FEDORKO, GABRIEL: Model dopravníka. In: Transport & Logistics: International journal. 2003, ISSN 1451-107X, s. 367-370.
- [6] IHME, JOACHIM: Logistik im Automobilbau, Carl Hanser Mníchov Viedeň, 2006, ISBN-10: 3-446-40221-7
- [7] MTpro [softvér], Bosch Rexroth AG, Linear motion and assembly technologies, dostupné na intrenete: www.boschrexroth.com
- [8] SENDERSKÁ, KATARÍNA: Projektovanie ručnej montáže v FMSsoft-e In: Transfer inovácií. - ISSN 1337-7094. - Č. 12 (2008), s. 200-203.
- [9] SENDERSKÁ, KATARÍNA: Dopravníky v pružných montážnych systémoch In: Automobilová výroba 2009: zborník študijných materiálov. - Košice : Sjf TU, 2009, ISBN 978-80-553-0229-4. s. 72-82.
- [10] VÁCLAV, ŠTEFAN.: Tvorivé metódy používané v montáži.-1/3163/06. In: Montáž, stav a vývojové trendy: Workshop, Trnava 20.júna 2006. Trnava - STU v Bratislave MtF KOM, 2006
- [11] VÁCLAV, ŠTEFAN - PETERKA, JOZEF - POKORNÝ, PETER: Objective method for assembly. In: Annals of DAAAM for 2007 & Proceedings of the 18th International DAAAM Symposium "Intelligent Manufacturing & Automation. 2007, Viedeň: DAAAM International Vienna. ISBN 3-901509-58-5, s. 797-798

STRATÉGIA TOYOTY PRE OBNOVU POZÍCIE VÝROBCU NAJSPOĽAHLIVEJŠÍCH AUTOMOBILOV

Ing. Ľubica Kováčová

Úvod

Automobily spoločnosti Toyota sú dlhodobo považované za vysoko spoľahlivé a získavali v hodnotiacich rebríčkoch prvé miesta vo väčšine kategórií. Táto pozícia bola naštbená v ostatných rokoch výskytom porúch v masovejšom meradle. Príklady z tlačových správ:

- *Deväť miliónov vozidiel značky Toyota po celom svete, z toho 1,8 milióna v Európe a vyše desaťtisíc na Slovensku pôjde nútene do servisu.*
- *Toyota zvolávať osem zo svojich modelov kvôli nožnej poruche pedálu akcelerátoru - január 2010*
- *Toyota zvoláva na opravu 270.000 áut svojej luxusnej značky Lexus - júl 2010*

Toyota priznala problémy s kvalitou a prijala razantné opatrenia na znovu získanie pozície lídra v spoľahlivosti. Sú prezentované vo výročnej správe spoločnosti 2010. Možno ich považovať za všeobecnú stratégiu platnú pre celý automobilový priemysel.

Základná stratégia automobilky podľa Toyoty

Celosvetová súťaž v automobilovom priemysle je stále intenzívnejšia, o tom svedčí rastúci dopyt po inovatívnych a cenovo výhodných produktoch, ktoré spĺňajú unikátne zákaznicke potreby. Okrem toho je stále väčší dôraz od medzinárodného spoločenstva na obmedzenie negatívneho vplyvu automobilov na životné prostredie.

Toyota počas svojej 70-ročnej histórie bola veľmi úspešná pri riešení závažných výziev, ktoré stali pred automobilovým priemyslom a stoja aj dnes. Toyota podľa vyhlásenia svojho prezidenta pána Akio

Toyodu /júl 2010/ ostáva verná základnej zásade prispievať k spoločenskému rozvoju. Súčasné ťažkosti jej dali ďalší dôvod, aby potvrdili tieto zásady.

Východiskovým bodom pre prekonanie problémov, ktorým čelí Toyota je dodržiavanie zásady priority zákazníka Genchi Genbutsu, úsilie o neustále zlepšovanie a tvorba automobilov pre budúcnosť.

Tab.1: Hlavné zásady spoločnosti Toyota

1. Rešpektovanie ducha každého národa a otvorenosť a korektnosť Toyoty ku všetkým občanom sveta.
2. Rešpektovať kultúru a zvyky každého národa a prispieť k ekonomickému a sociálnemu rozvoju prostredníctvom podnikových činností v komunitách.
3. Poskytovať čisté a bezpečné výrobky k zvýšeniu kvality života všade vo všetkých našich aktivitách.
4. Vytvorenie a rozvoj pokročilých technológií a poskytovať vynikajúce produkty a služby, ktoré spĺňajú potreby zákazníkov po celom svete.
5. Rozvoj firemnej kultúry, ktorá zlepšuje individuálnu tvorivosť a tímovú prácu a vzájomnú dôveru a rešpekt medzi pracovníkmi a manažmentom.
6. Pokračovať v raste v súlade s globálnym trendom prostredníctvom manažmentu inovácií.
7. Práca s obchodnými partnermi v oblasti výskumu a vytváranie stabilného dlhodobého rastu a vzájomných výhod pri otvorení sa novým partnerstvám.

Vo fiškálnom roku 2010, Toyota čelí veľmi náročným podmienkam pre podnikanie v dôsledku dopadov globálnej hospodárskej krízy, rastu konkurencie a interných problémov. Za týchto okolností Toyota prijala veľa náročných rozhodnutí a predstavila nové prevádzkové štruktúry v rámci celej spoločnosti.

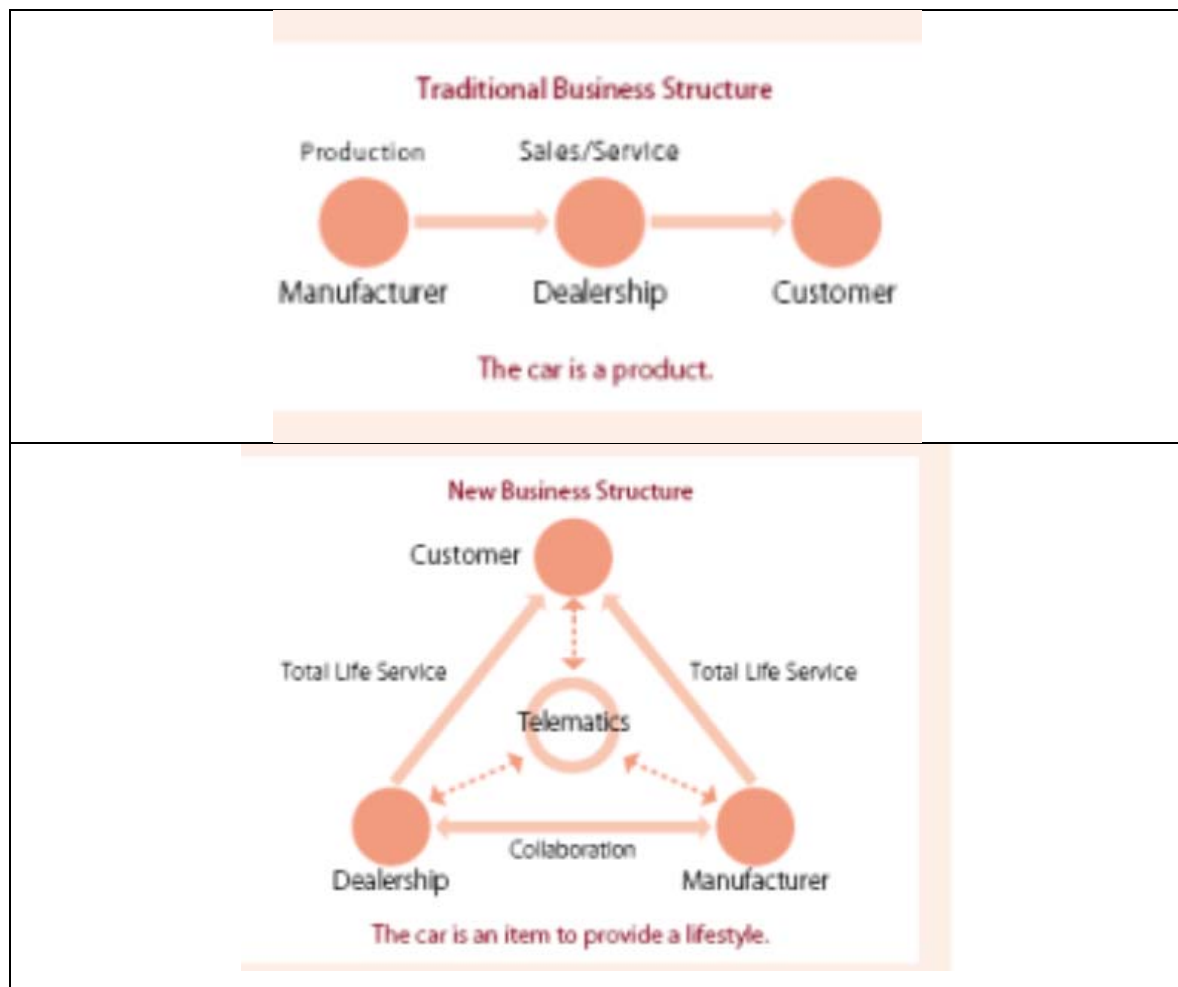
Hlavné smery v stratégii

1. Od svojho založenia Toyota mala **nemenné poslanie prispievať k rozvoju spoločnosti** tým, že vyrába bezpečné a spoľahlivé vozidlá. To bude naďalej jej prioritou.
2. **Toyota bola a bude dynamickou spoločnosťou.** Za týmto účelom je dôležité, aby zákazníci, akcionári, regionálne spoločenstvá, predajcovia, dodávatelia, zamestnanci a iné zainteresované strany podporovali myšlienku pokračujúceho rastu Toyoty. Rast nie je chápaný iba ako dosiahnutie väčšieho podielu na trhu. Namiesto toho je hlavnou stratégiou poskytovanie vysokokvalitných a bezpečných automobilov za dostupnú cenu tak, ako to požadujú zákazníci po celom svete.
3. **Posilnenie väzieb** medzi vývojom, výrobou, zákazníkmi, predajcami a dodávateľmi reprezentuje hnaciu silu inovácií. Toyota zdvojnásobí úsilie o vytvorenie novej budúcnosti pre automobil.
4. Automobilový priemysel je riadený **pokrokmí v oblasti environmentálnych technológií.** Toyota bude pracovať na zlepšení týchto technológií, pričom by sa rozšírila jej stratégia trvalo udržateľnej mobility zahŕňajúca nové technológie a produkty, partnerstvá a symbiózu životného prostredia, energetiky a automobilovej dopravy.
5. Jedným z pilierov tejto novej stratégie rastu je **nová generácia eko - automobilov.** V máji 2010 Toyota oznámila obchodné partnerstvo s Tesla Motors pre vývoj elektrických vozidiel. Aby bolo možné využiť technologické zmeny ku ktorým dochádza raz za sto rokov, sú nevyhnutné aj metódy veľkých korporácií ako je Toyota. Toyota tiež vznikla ako venture podnik. Spolupráca s Teslou Motors môžeme oživiť tvorivého ducha aj zamestnancov Toyoty.
6. V snahe o lepšie vozidlá v minulosti sa Toyota zamerala viac na technické otázky. **Teraz sa do popredia dostáva znovu kvalita produkcie.** Za týmto účelom Toyota zaviedla osobitný výbor pre globálne riadenie kvality, aby sa mohol posilňovať systém kvality a podporovať globálnu a rýchlu reformu všetkých obchodných procesov od pohľadu zákazníka.
7. V júni 2009 uviedla **nový manažérsky tím** s cieľom uľahčiť štrukturálne reformy a obnovy vo výkone. Základnou stratégiou je

obnoviť ducha výroby automobilov, ktorý bol podstatný pre Toyotu od jej založenia, pripraviť sa a urobiť ďalší krok vpred.



Obr.1: Ilustračný obrázok nového elektromobilu FT – EV II



Obr. 2 :Rozdiel medzi klasickým prístupom a novou stratégiou Toyoty

Osobitné opatrenia na zlepšenie bezpečnosti a kvality automobilov

Jedným z cieľov Toyoty je posilniť monitorovacie funkcie pre včasné rozpoznanie a riešenie problémov a zlepšenie procesu rozhodovania a rýchlosti implementácie nápravných opatrení. Posilnenie procesu získavania kvalitných informácií od zákazníkov v jednotlivých regiónoch a schopnosť rýchlo a presne analyzovať informácie pomôže zabrániť problémom skôr ako nastanú.

1. Posilnenie zberu informácií od zákazníkov na celom svete budú realizovať špecializované tímy (**Swift Market Analysis Response Team SMART**). Tieto sa zaväzujú reagovať na zákazníkov do 24 hodín od kontaktu zákazníka. SMART zabezpečí vyslanie vyškolených terénnych pracovníkov prezrieť vozidlo zákazníka. Okrem ohodnotenia vozidiel zákazníkov tím SMART zhromažďuje dáta a diely potrebné na odstránenie problému
2. V máji 2010 bola zriadená v Toyote divízia - Design Kvalita Inovácia - na zlepšenie plnenia požiadaviek zákazníkov v automobilovom dizajne. Okrem iného zabezpečí zvýšenie počtu technických kancelárií. Skladajú sa z odborníkov v oblasti služieb, výskumu a vývoja a riadenia kvality. Regionálne technické kancelárie majú v jednotlivých regiónoch zlepšiť zhromažďovanie a oznamovanie technických informácií, ktoré sa používajú na určenie nutnosti k zlepšeniu kvality. Zvyšuje sa počet technických kancelárií v Severnej Amerike na sedem, tiež na vytvorenie nových technických kancelárií v iných regiónoch vrátane sedem v Európe a šesť v Číne.
3. Použitie EDRs na diaľkové komunikačné funkcie na asistenčnú analýzu počiatočných príčin nehôd automobilov. Palubný záznamník údajov (EDRs) zaznamená prevádzkové dáta vozidla pred a po náraze a budú použité pri analýze príčiny nehody. Veľa modelov vozidiel v Japonsku a
4. V Spojených štátoch už majú na palube EDRs a do konca roka roku 2010 bude EDRs montovaný do všetkých vozidiel Toyota

distribuovaných v Spojených štátoch. Toyota sa tiež usiluje o zlepšenie kvality údajov indikácie funkcií automobilu. Okrem toho využije existujúce diaľkové komunikačné systémy pre zhromažďovanie informácií, ktoré sú spojené so zlepšením kvality a užitočné pre analýzu príčin porúch.

5. Toyota vytvorila Integrovaný informačný systém kvality pre jednotný manažment na sťažnosti zákazníkov, informácie od predajcov a distribútorov, rovnako na záručné opravy a technické informácie z rôznych zdrojov, ktorý posilní analýzu kvality. Úsilie sa zameriava na včasné odhalenie a vyriešenie problémových oblastí. Zástupcovia z každého regiónu sa zúčastnia na zasadnutí zaoberajúcich sa zlepšovaním mechanizmu spätnej väzby od zákazníkov a regionálnych požiadaviek.
6. Posilnenie prístupu k informáciám prostredníctvom komplexnej komunikačnej stratégie. Toyota bude vyhodnocovať aj výsledky analýz a hodnotení tretích strán a znalecké posudky. Toyota sa tiež zameria na podporu bezpečnejšieho riadenia automobilov tým, že poskytne zákazníkovi komplexné informácie pokiaľ ide o bezpečnostné technológie, bezpečné metódy jazdy a ďalšie nástroje pre zvyšovanie povedomia, ktoré prispievajú pre bezpečné používanie vozidiel.
7. Rozvoj ľudských zdrojov. V júli 2010 boli založené výcvikové strediská pre udržanie kvality a rozvoj ľudských zdrojov. Prvé výcvikové strediská sú v Japonsku, Severnej Amerike, Európe, juhovýchodnej Ázii a Číne. Vzdelávacie programy sa špecializujú na pestovanie kontroly kvality a vyškolenie pracovníkov pre špeciálne regionálne programy. Tieto programy zahŕňajú základné vzdelávanie

Rozvoj metódy Genchi Genbutsu na ďalšiu úroveň

Genchi Genbutsu (現地現物). Neustále odstraňovanie koreňových príčin problémov je motorom učenia sa organizácie.

Genchi Genbutsu znamená "ísť a vidieť" a je kľúčovým princípom Toyota Production System. To naznačuje, že v záujme skutočne porozumieť situácii je potrebné ísť do „gemba“ teda na „skutočné miesto“, kde sa pracuje.

Pán Ohno, tvorca Toyota Production System sa snažil naučiť svojich inžinierov, že jediný spôsob, ako skutočne porozumieť tomu, čo sa deje na dielni je tam ísť. Genchi Genbutsu je preto v Toyote kľúčový prístup v riešení problémov. Ak problém existuje na dielni, potom je potrebné chápať ho a riešiť na dielni.

Tab. 2: Princíp : Genchi Genbutsu

Osobne spoznajte skutočný stav vecí.

- Riešte problémy a zlepšujte procesy osobnou účasťou, spoznaním zdroja problému a overením si jeho podstaty na údajoch a faktoch, namiesto teoretizovania na základe názorov od iných ľudí alebo údajov z IT/IS systémov.
- Rozmýšľajte, konajte a hovorte na základe údajov a faktov, ktoré ste si sami overili.
- Aj najvyššie postavení manažéri by mali ísť a vidieť veci na vlastné oči, aby získali dobré pochopenie skutočnosti.

Rozvoj metódy Genchi Genbutsu

Vývoj vozidla na základe regionálnej špecifikácie.

Odteraz bude východiskovým bodom pre výrobu automobilov Toyota myšlienka, že potreby spotrebiteľov závisia od viacerých regionálnych charakteristík ako sú: stav a podmienky údržby ciest, ceny pohonných hmôt, služby servisov a pod.



Obr. 3: Ilustračný obrázok automobilu ETIOS pre indický trh

Regionálne špecifikácie sú dôležité pre dosiahnutie rastu predaja automobilov v rýchlo rastúcich krajinách. Príkladom je kompaktný automobil pre indický trh ETIOS, ktorý predstavuje prelom pokiaľ ide o metódy výstavby, ktorá zahŕňala miestne nakúpeného materiálu a miestnej produkcie technológie v štádiu projektovania , ktorého cieľom je vytvoriť vysoko kvalitné vozidlá za prijateľné ceny.

Podporila sa lokalizácia, starostlivé regionálne obstarávanie na celý výrobný proces, rovnako ako optimálny dizajn pre miestne podmienky. Tieto skúsenosti a odborné znalosti sa budú sa používať k rozvoju ďalších rozvíjajúcich sa trhov v krajinách po celom svete.

Literatúra

- [1] TOYOTA ANNUAL REPORT 2010, Toyota Motor Corporation, www.toyota.co.jp
- [2] Liker, J. K. Lessons Learned from the Toyota Way , University of Michigan Western Massachusetts, APICS Keynote, may 2010, www.wmass-apics.com/APICS-Executive-Keynote.ppt

3D ZOBRAZOVANIE A STEREOSKOPIA

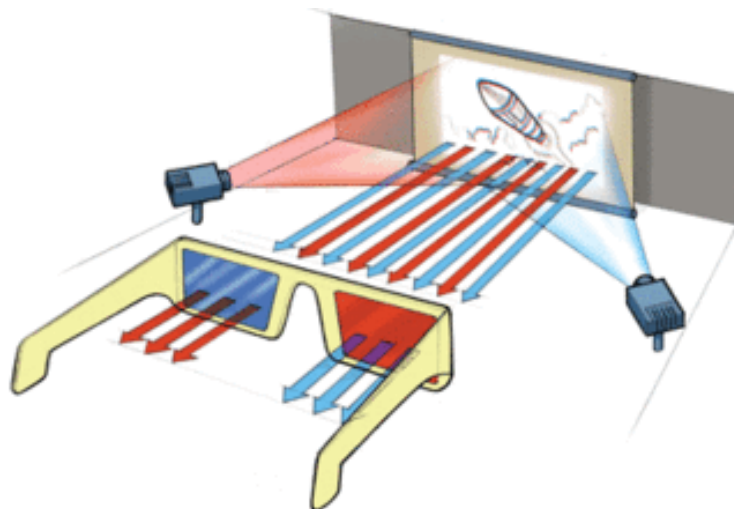
Ing. Miloš Liba

Úvod

3D zobrazovanie a stereoskopia sú technológie, ktoré umožňujú sledovať obraz v 3D, čo vlastne znamená priestorové vnímanie obrazu. V spojení s prvkami virtuálnej reality sa dosahuje veľmi reálne vnímanie priestoru a interakcia s virtuálnym prostredím. Poznáme niekoľko druhov 3D zobrazovania počnúc Anaglyphom (okuliare s červeným a modrým filtrom) až po najnovšie technológie ako sú autostereoskopické monitory.

Anaglyph

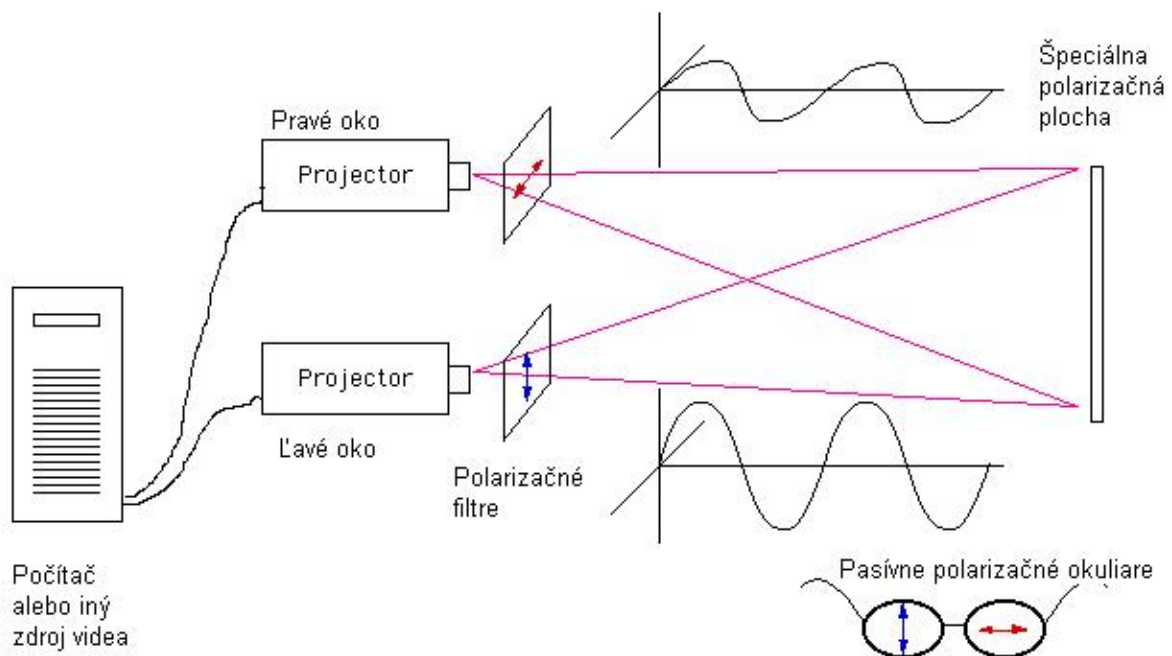
Je to jedna z najviac rozšírených metód zobrazovania 3D priestorových obrázkov alebo videa. Na tento typ zobrazovania postačujú okuliare s jednou červenou a jednou modrou (zelenou) očnicou. Sledovaná 3D scéna je vyrobená tak, že obsahuje zmiešané dva stereoobrazy v sebe, iba základná dvojica farieb (červená a modrá) slúži na oddelenie obrazov. Zmiešavanie a 3D obraz potom vlastne zabezpečuje mozog, ktorý vyhodnocuje pohľad oboch očí. Táto metóda je síce najmenej nákladná ale aj najmenej vierohodná a nedokonalá, no jej veľkou výhodou je jednoduchosť a cena.



Obr. 1: Anaglyph

Pasívna stereoskopia

Funguje na princípe polarizačných filtrov v očniciach okuliarov. Jedna očnica má polarizačný filter, ktorý prepúšťa iba svetlo kmitajúce v horizontálnej rovine a druhá očnica obsahuje filter, ktorý prepúšťa vertikálne kmitajúce svetlo. Pomocou dvoch projektorov sa premietajú na plátno dva obrazy pričom pred každým projektorom je umiestnený polarizačný filter ako na okuliaroch. Projekčná plocha je vyrobená zo špeciálneho materiálu, ktorý zachováva polarizáciu dopadajúceho svetla. Odrazené obrazy od projekčnej plochy sa dostávajú k divákovi, ale každý len do toho oka, ktoré má príslušný polarizačný filter.

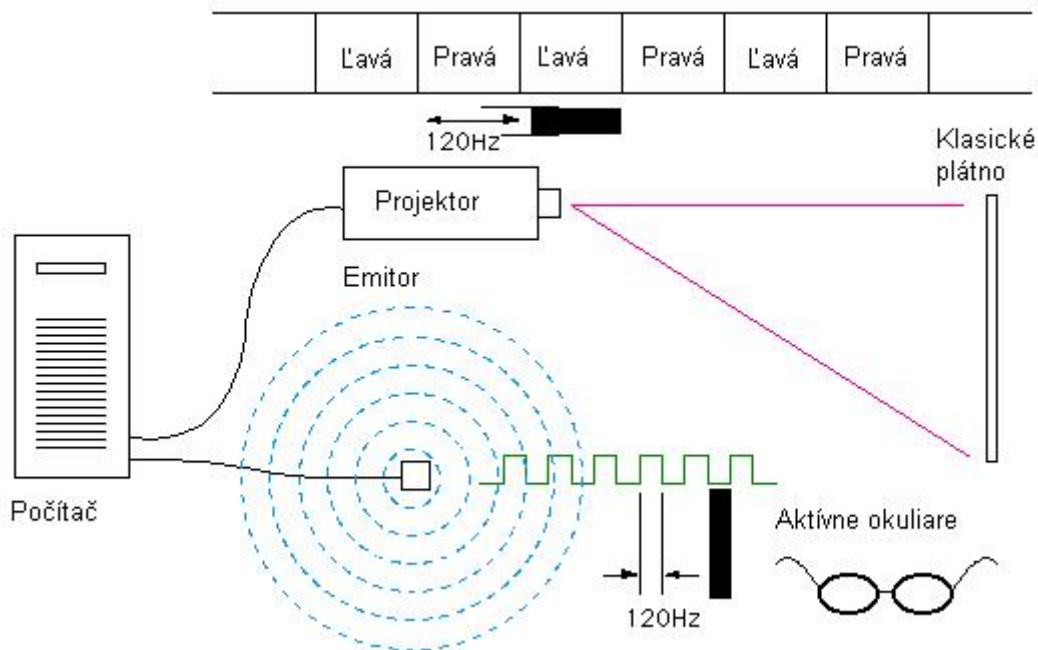


Obr. 2: Pasívna stereoskopia

Aktívna stereoskopia

Princíp aktívnej stereoskopie je premietanie obrazu na plátno alebo zobrazovanie na monitore počítača alebo televíznej obrazovke s frekvenciou 120 Hz, pričom film je vysielaný tak, že sa zobrazuje striedavo obraz pre ľavé a pravé oko. Elektronické okuliare sú diaľkovo ovládané (pomocou IrDA emitora alebo káblom) striedavo zatmievajú ľavé alebo pravé oko. Z toho vyplýva, že divák vidí každý párný obrázok

Ľavým a každý nepárny obrázok pravým okom, tým sa zníži zobrazovacia frekvencia na 60 Hz ale každé oko dostáva presne predurčený obraz a preto môže mozog vytvoriť verný 3D obraz. Túto metódu využívajú aj 3D kiná a aj laboratórium virtuálnej reality na TUKE.



Obr. 3: Aktívna stereoskopia

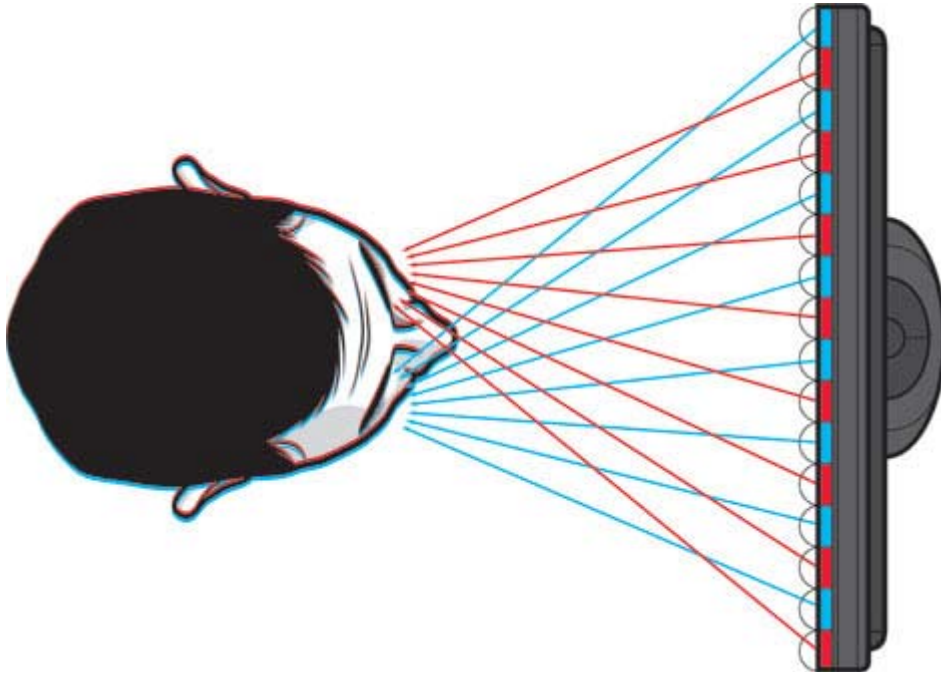
3D polarizačný modulátor

Je kombináciou aktívnej a pasívnej stereoskopie, jeho veľkou výhodou je možnosť používať lacnejšie okuliare a využitie iba jedného projektoru. Princíp je vo využití projektoru na aktívnu stereoskopiú, čiže projektor so 120 Hz vysielaním a polarizačného filtra využívaného v pasívnej stereoskopii. Kombináciou týchto dvoch princípov dosiahneme to, že v čase keď je vysielaný obraz pre jedno oko sa prepne polarizačný filter na horizontálne zobrazovanie a naopak.

Autostereoskopické monitory

Táto technológia využíva princíp špeciálnej fólie umiestnenej pred monitorom, ktorej úlohou je lámať rôzne zvislé pixlové stĺpce vedľa seba iným smerom. Pri pasívnom monitore musí divák sedieť v presne určenej

polohe aby oči dostávali správny obraz, pri aktívnom monitore sleduje kamera polohu hlavy a tak prispôsobuje vysielaný obraz. Existuje aj komplikovanejší systém kde je obraz vysielaný do 9 strán a vtedy sa dá projekcia sledovať aj za pohybu, zatiaľ je táto technológia využívaná hlavne v reklame.



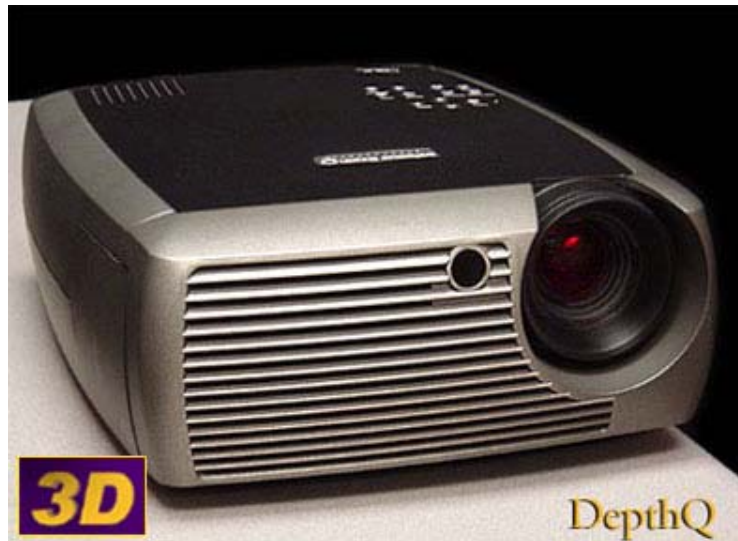
Obr. 4: Princíp autostereoskopického monitoru

Zariadenia v laboratóriu VR využívané na 3D zobrazovanie

Experimentálne využitie 3D zobrazovania pri projektovaní alebo montážnych operáciách v laboratóriu si vyžaduje aj zariadenia na 3D projekciu. Najvhodnejší spôsob pre tieto účely sa ukázala aktívna stereoskopia, čiže kombinácia 3D projektoru (monitoru) a emitora s aktívnymi okuliarmi. Využívané sú:

Projektor InFocus DepthQ 3D

pracuje v 3D stereo režime. Na aktívnu stereoskopiю sú k nemu potrebné okuliare so snímačmi a emitor.



Obr. 5: Projektor InFocus DepthQ 3D

Nvidia 3D set

Tento set obsahuje 3D okuliare a emitor od spoločnosti Nvidia, k nim je ešte potrebný 120 MHz monitor Samsung 2233RZ. Princíp zobrazovania je aktívna stereoskopia a je možné tento set využiť na filmy, hry ale aj prácu s 3D zobrazovaním napríklad prezentácie či už samotná práca v programe CATIA.

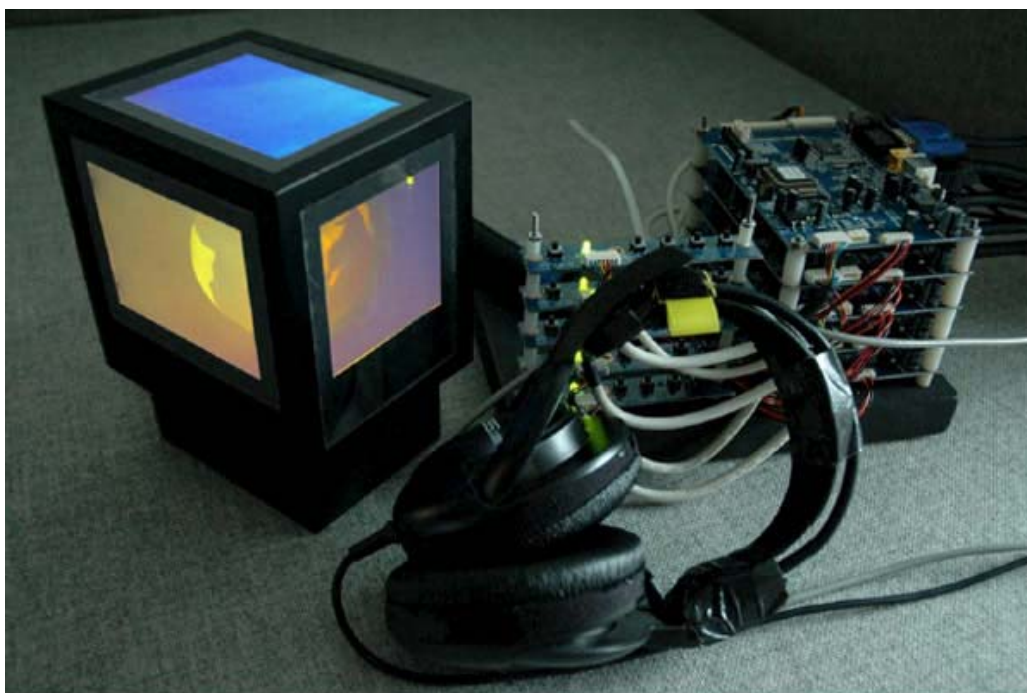


Obr. 6: Nvidia 3D set

Novinky a budúcnosť v 3D a stereoskopii

3D displej pCubee

pCubee je kvádrovom o veľkosti 14.6 cm x 14.6 cm x 12 cm, ktorý má na piatich stranách 5" LCD displeje s rozlíšením 640 x 480 bodov. Hmotnosť pCubee je 1.3 kg. Okrem toho používa senzory pre detekciu pohybu a polohy monitora a senzory umiestnené v slúchadlách pre detekciu polohy hlavy užívateľa. Pripojený počítačový systém následne generuje obraz pre všetkých päť displejov zodpovedajúci obrazu 3D scény, ktorý by pozorovateľ na jednotlivých displejoch videl ak by sa 3D scéna reálne nachádzala v 3D priestore v kocke. Obraz na jednotlivých displejoch je štandardný 2D obraz. Riešenie je závislé na polohe pozorovateľa a 3D dojem scény vzniká len pri sledovaní monitora z jednej pozície, podľa ukážkového videa je vnem ale pomerne realistický. K zobrazovaniu obrazu na displejoch je použité PC s 3.0 GHz Intel Core 2 Quad procesorom a dvomi grafikami GeForce 9800 GX2 s dvomi výstupmi. Celkom štyri grafické výstupy postačujú, keďže pozorovateľ vidí na kocke maximálne tri steny naraz. Monitor bol vyvinutý najmä na experimentálne účely a ďalší vývoj nových technológií 3D zobrazovania a ovládania.



Obr. 7: Zariadenie pCubee

Minox 3D fotoaparát

Používa štyri objektívy 4x 5 Mpixel (9 mm ohniskovej vzdialenosti), inštalované zvisle. Ich "3D" efekt nie je reálne 3D ako poznáme u 3D televízorov ale iba animovaný obrázok, ktorý vyzerá ako keby ste sa pozerali okolo. K prezeraniu týchto obrázkov nie sú potrebné 3D okuliare. Minox 3D ukladá obrázky vo formáte Jpeg a preto nepotrebuje špeciálne upravovať.



Obr. 8: 3D fotoaparát Minox

Panasonic HDC-SDT750 3D kamera

Kamera Panasonic HDC SDT750 je profesionálna 3D kamera ktorá dokáže zaznamenávať FULL HD 3D obraz, ktorý je kompatibilný s 3D televíziou. Vysoko kvalitný záznam zabezpečuje technológia 3MOS, ktorá poskytuje obraz s kvalitou 7.590.000 pixelov. Táto vysoká citlivosť a kvalita zabezpečuje jasný obraz s minimálnym šumom pri snímaní za zlých svetelných podmienok.



Obr. 9: Kamera HDC – SDT750

FUJI FinePix 3D W3

Prvý trojrozmerný (3D) digitálny obrazový systém na svete vám umožní prezerat' trojrozmerné obrázky bez potreby použiť špeciálne 3D okuliare. FinePix Real 3D System tvorí 3D digitálny fotoaparát "FinePix Real 3D W3" a 3D tlač fotografií.



Obr. 10: Fotoaparát FUJI FinePix 3D W3

Fotoaparát Real 3D W3 je vybavený systémom "Real 3D Lens System." K dispozícii je tiež 3x optický zoom, ktorého realizácia sa v trojrozmernej fotografii považuje za náročnú z dôvodu požiadavky na

presnú vzájomnú polohu objektívov. "RP (Real Photo) Processor 3D" vychádzajúci z fotografických technológií, ktoré spoločnosť v priebehu rokov vyvinula, synchronizuje dáta, ktoré získal od oboch objektívov a CCD snímačov, za účelom určenie expozičných podmienok - ohniská, jas a tonality - a okamžite z týchto informácií vytvorí jeden symetrický obraz, buď fotografiu či video. 3D/2D LCD monitor je vybavený LCD panelom, ktorý spoločnosť Fujifilm vyvinula špeciálne pre zobrazovanie 3D/2D obrazu na digitálnych fotoaparátach, takže si môžete prezerat' nádherné, prirodzené trojrozmerné obrázky voľným okom. Fotoaparát vykonáva spracovanie obrazu automaticky, takže zhotovovať 3D fotografie a video vo skvelej obrazovej kvalite môže naozaj každý jednoduchým stlačením spúšte. Hlavné funkcie:

- Vytváranie a prezeranie realistických 3D fotografií a videoklipov
- Fotoграфovanie 3D záberov na dlhom ohnisku a makrofotografií pomocou režimu 3D Advanced 3D Mode
- Zhotovovať možno aj 2D fotografie ako u štandardných digitálnych fotoaparátov
- Dual Capture Shooting Mode vám umožní urobiť zároveň dve fotografie s rôznym nastavením
- 3D LCD systém umožňujúci živé prehliadanie 3D obrazov pri fotoграфovaní
- Moderný dizajn a najmodernejšie, revolučné technológie

I2 HD Camcorder Aiptek International GmbH

The I2 HD Camcorder je ručná kamera ktorá vie zaznamenávať video v kvalite 1280 x 720 pixelov. Kamerá má 2.4" autostereoskopický barrier-strip display. A stereo obraz je rozdeľovaný na polovicu horizontálne pre jedno oko. Tieto nové zariadenia a aj všetky novinky v oblasti 3D stereoskopie ukazujú, že stereoskopia a 3D zobrazovanie bude v budúcnosti bežnou súčasťou života.

Záver

Stereoskopia a 3D zobrazovanie zaznamenali v súčasnosti veľký boom a spolu s príchodom LED technológie a autostereoskopických monitorov sú dostupné aj pre domácnosti. Kúpou 3D monitora ku

ktorému sa dodávajú aj aktívne okuliare s emitorom sa dá získať aj doma plnohodnotné 3D zobrazenie. V oblasti výskumu sa využíva 3D zobrazovanie na prezentácie pre lepšiu vnem navrhovaných objektov. V spojení s virtuálnou realitou je 3D zobrazovanie potrebné pre interakciu s prostredím a zdôrazňuje vernosť pocitu iného prostredia.



Obr. 11: Kamera I2 HD Camcorder

Literatúra

- [1] <http://www.stereo3d.com/depthq.htm#nutshell>
- [2] http://www.nvidia.com/object/product_GeForce_3D_VisionKit_us
- [3] <http://www.gali-3d.com/cz/techno/techno.php>
- [4] <http://hct.ece.ubc.ca/research/pcubee/>
- [5] <http://www.stereoscopy.com/news>
- [6] <http://www.apcoav.com/Autostereoscopic-3D-Monitors.html>
- [7] <http://www.aiptek3d.com/>
- [8] http://www.fujifilm.com/products/3d/camera/finepix_real3dw3/
- [9] http://www2.panasonic.com/consumer-electronics/shop/Televisions/Full-HD-3D/model.HDC-SDT750K_11002_7000000000000005702
- [10] <http://www.maxellpromediablog.com/weblog/video-production/>
- [11] <http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/miscellaneous/stereographics/>

DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY (DFMA)

Ing. Slavomír Potoczky

Úvod

Súčasným najperspektívnejším trendom smerom k integrácií súčiastky a procesu je oblasť súbežného a simultánneho inžinierstva. V súčasnosti, keď existuje výkonná počítačová technika rôzne simulačné programy je snaha o modelovanie a simuláciu celého plánovacieho a výrobného procesu. Cieľom je odstrániť nedostatky a rôzne nepožadované situácie už pri návrhu výrobku a to analýzou a simuláciou rôznych činiteľov. Medzi najpoužívanejšie nástroje na súbežné inžinierstvo sú vhodné najmä nasledovné dve metódy:

DFM (Design For Manufacturing) - návrh pre výrobu

DFA (Design For Assembly) - návrh pre montáž. [1]

DFM - Design for Manufacturing- (DFM) a s tým súvisiaci Design for Assembly (DFA) je integrácia návrhu výrobku a procesného plánovania do jednej spoločnej aktivity. Cieľom je návrh produktu, ktorý je čo najľahšie a najekonomickejšie vyrobiteľný. Dôležitosť navrhovania pre výrobu vyzdvihuje fakt, že okolo 70% výrobných nákladov produktu (náklady na materiál, procesy a montáž) je determinovaných rozhodnutiami pre dizajn, a približne 20% pre výrobu (procesné plánovanie, výber nástrojov a zariadení). DFM je prístup pre návrh produktu, ktorý systematicky zahŕňa stanoviská v návrhu procesov. Všeobecne obsahuje:

- organizačné zmeny,
- princípy systematického designu,
- všeobecné pravidlá metód CAD a rámec pre hodnotenie designu výrobku. [2]

DFA – Design for Assembly - konštruovanie s ohľadom na jednoduchú montáž výrobkov. Je to systematická metodológia pre analýzu a návrh výrobku tak, aby výstupné funkcie výrobku mohli byť dosiahnuté s menším počtom dielcov, ktoré výrobok tvoria. Redukciou

počtu dielcov možno dosiahnuť redukciiu komplexnosti montáže, zjednodušenie riadenia výroby, zvýšenie produktivity práce, skrátenie priebežnej doby výroby a v konečnom dôsledku dosiahnuť takto zníženie celkových výrobných nákladov. Ďalším aspektom DFA je i konštrukčné prispôsobenie výrobku pre možnosť automatizovanej montáže, resp. demontáže pri recyklácii výrobku.

DFMA - Design for Manufacturing and Assembly - táto metóda vznikla rozšírením DFA a DFM do ďalších oblastí. Zahŕňa konštrukciu a návrh výrobku nielen s ohľadom na montáž, ale s ohľadom na celý výrobný proces.[3]

Občas sa stáva, že dizajnér, ktorý úzko nespolupracuje s technológom a konštruktérom, navrhne takú súčiastku, ktorú nie je pri súčasnom vybavení firmy výrobnými zariadeniami možné vyrobiť. V takom prípade je potrebné dané výrobky – prototypy upraviť vysoko kvalifikovanými technikmi takým spôsobom, aby výrobok spĺňal požiadavky zákazníkov, ale aby bola aj možná jeho fyzická výroba. Takéto dodatočné úpravy sú však finančne náročné.

Efektívny vývoj produktu musí ísť nad rámec tradičných krokov získavania a realizácie produktov a procesov. Tým sa musí zaoberať manažment riadenia, aby zvažil potreby zákazníka, navrhnuť (zakomponovať) tieto požiadavky do výrobkov a potom zabezpečiť, aby továrne a virtuálne továrne boli schopné účinne vyrábať výrobok.

Výrobky majú poskytnúť konkrétne schopnosti, vlastnosti a špecifikácie. Vzhľadom na špecifikácie, môže byť výrobok navrhnutý mnohými rôznymi spôsobmi. Cieľom projektanta musí byť optimalizácia výrobku s výrobným systémom. To znamená, že pri projektovaní výrobku je potrebné zabezpečiť úzku spoluprácu medzi konštruktérom a technológom, ktorý navrhne prípadné úpravy výrobku s cieľom ľahkej vyrobiteľnosti.

Všeobecne platí, že projektant pracuje v rámci existujúcich výrobných systémov, ktoré môžu byť iba minimálne upravené. Avšak v niektorých prípadoch musí byť výrobný systém prepracovaný, alebo nanovo navrhnutý v spojení s dizajnom výrobku. Keď konštruktéri

a výrobní inžinieri spolupracujú na návrhu a racionalizácií produktu, produkcie a podporných procesov hovoríme o integrovanom produkte a procese navrhovania. Projektantove zváženie návrhu pre výrobu, cenu, spoľahlivosť a udržateľnosť je východiskovým bodom pre integrovaný vývoj produktov.

Hlavným cieľom projektanta je navrhnuť fungujúci produkt v rámci daných ekonomických a technologických podmienok. Výskum však ukázal, že rozhodnutia prijaté počas obdobia navrhovania určujú 70% ceny výrobku, zatiaľ čo rozhodnutia prijaté v priebehu výroby iba 20% ceny výrobku. Rozhodnutia vykonané v prvých 5% produktového návrhu môžu určiť prevažnú časť ceny výrobku, kvality a charakteristík vyrobiteľnosti. To naznačuje veľký vplyv DFM na úspechu a ziskovosti spoločnosti.

Avšak aplikovanie DFM musí brať do úvahy celkové ekonomické požiadavky. Je potrebné vyvážiť úsilie a náklady spojené s vývojom a zdokonalením návrhu vzhľadom na cenu a kvalitu, ktorú môžeme dosiahnuť. Inými slovami, väčšie úsilie s cieľom optimalizovať návrh výrobku (product design) môže byť odôvodnené vyššou hodnotou alebo vyšším objemom výrobkov. Účinnosť návrhu je lepšie a ľahšie integrovať, ak:

- menej aktívne časti sú využité prostredníctvom normalizácie, zjednodušenia a skupinovej technológie získavania informácií týkajúcich sa existujúcich alebo preferovaných výrobkov a procesov,
- sa prostredníctvom začlenenia DFM postupov zlepši vyrobiteľnosť,
- navrhnuté alternatívy sú vyhodnocované a navrhnuté nástroje sa používajú pre rozvoj prepracovanejších a vyrobiteľnejších návrhov pred uvedením do výroby.

Zjednodušenie a štandardizácia

Proces navrhovania prechádza rôznymi úrovňami vývoja od koncepčného návrhu až po detailný návrh. Obálka fyzikálnych a funkčných požiadaviek určuje, ktoré požiadavky sú vhodné a musia byť splnené. V rámci obmedzení tejto obálky musí dizajnér navrhnuť alebo

vybrať diel alebo zostavu vhodnú pre použitie (splňujúcu dané požiadavky obálky). Dizajnér môže mať veľa alternatívnych možností ako navrhnuť diel, ktorý by vyhovoval požiadavkám v rámci obálky. Kým návrh alebo výber vlastného nového dielu môže byť optimálny vzhľadom na produktové požiadavky z pohľadu návrhára tak ten ale nemusí byť najlepšou voľbou pre firmu.

Cena výrobku a kvalita môžu byť negatívne ovplyvnené zväčšujúcim sa počtom špeciálnych prvkov, ktoré vyžadujú špeciálne vybavenie, alebo zabraňujú účinnej výrobe a dodávke. Minimalizáciou počtu aktívnych alebo schválených častí prostredníctvom štandardizácie nielen zjednodušuje konštrukciu výrobku, ale môže tiež viesť k zlepšeniu prevádzkovej efektívnosti a nižším zásobám.

Formálna politika normalizácie dielov a dôraz na využívanie dielov zo schváleného zoznamu dielov (APL) núti projektanta k využívaniu týchto dielov. Systémy Group Technology (GT) a Component Supplier Management (CSM) môže uľahčiť proces štandardizácie prostredníctvom vyhľadávania podobných dielov vhodných na použitie alebo na využitie ako základu pri tvorbe nového návrhu. Poskytovaním klasifikačných štruktúr, ktoré je možné uložiť a následne načítať návrhárske informácie je inžinier schopný sa vyhnúť „ znovu objaveniu kolesa“ a projekčná činnosť sa môže uberať smerom používania noriem.

CSM systémy uchovávajú informácie o schválených dieloch a zásobách (dodávateľoch) a poskytuje ľahký prístup a odkazy na tieto informácie. Inžinier môže zadať požadované informácie danej položky, ktorá je potrebná a je schopný nájsť dostupné diely (položky) pomocou vyhľadávania. Jeden z týchto dielov môže byť funkčne vyhovujúci alebo môže nájsť nekritické špecifikácie (ako tolerancie, povrch, rozmery a pod.) na existujúci diel, ktoré môžu byť zmenené podľa potreby.

Ak existujúce návrhy nie sú uspokojivé dajú sa návrhárske dáta použiť na uľahčenie návrhu novej časti hlavne s použitím nástrojov CAD. Táto metóda môže byť rozšírená na identifikáciu existujúcich nástrojov a prípravkov, ktoré môžu byť použité k zabráneniu ďalšieho „znovu navrhnutiu“. Popri normalizácií, zjednodušovaní častí a návrhu

výrobných taktík tiež ponúka významné príležitosti na zníženie nákladov a zlepšenie kvality.

Návrhári potrebujú určiť, či existuje ľahšia cesta ako dosiahnuť funkčnosť dielu. Nástroje DFM a princípy poskytovania štruktúrnych prístupov k hľadaniu zjednodušených návrhov. Komplexnosť produktov je možné ďalej znížiť použitím modulárnych stavebnicových prístupov k zostavovaniu výrobkov. Prostredníctvom štandardných produktových modulov môže byť široká škála produktov využitá v obmedzenom počte modulov, čím by sa zjednodušil dizajn (návrh) a výrobný proces. Zjednodušením a štandardizáciou vzorov, vytvorením návrh vyhládavacieho mechanizmu a vkladaním preferovaných výrobných procesov v preferovanej časti zoznamu sa dizajn (návrh) a efektívnosť výroby zvyšujú.

Product design : usmernenia (pokyny)

Mnoho základných návrhárskych (dizajnerských) pokynov bolo vydaných za účelom dosiahnutia vyššej kvality, nižšej ceny, lepšie uplatnenie automatizácie a lepšej udržateľnosti. Príklady týchto DFM usmernení sú nasledujúce:

- Znížiť počet častí pre minimalizáciu možnosti vzniku defektných (kazových) častí, alebo montážnych chýb, na zníženie celkovej ceny výroby a montáže produktu a na zlepšenie šance na automatizáciu procesu.
- Využívanie metódy „Neomylný montážny návrh (poka – yoke)“ takže montážny proces je neomylný a jednoznačný.
- Vyhybať sa úzkym toleranciam nad rámec možností výrobného procesu a navrhovať v strednom rozmedzí tolerancií.
- Návrh orientácie a manipulácie s dielmi aby sa predišlo nejasnostiam v orientácii a zlúčení časti a pre uľahčenie automatizácie.
- Návrh pre ľahkú montáž využitím jednoduchých pohybových vzorcov a minimalizovanie zaistovacích krokov.
- Využitie spoločných častí a materiálov na zjednodušenie projekčných aktivít na minimalizovanie množstva zásob a na štandardizáciu manipulačných a montážnych operácií.

- Návrh modulárnych produktov na zjednodušenie montáže s nosnými komponentmi a podzostavami.
- Návrh (Design) pre ľahšiu údržbu výrobku.

Okrem týchto usmernení potrebujú návrhári vedieť a rozumieť mnohým podnikovým produkčným systémom t.j. ich schopnostiam, obmedzeniam s cieľom vytvoriť špecifické firemné návrhárske pravidlá pre ďalšie smerovanie a optimalizáciu ich produkčných návrhov do firemných produkčných systémov. Napríklad potrebujú rozumieť tolerančným obmedzeniam určitých výrobných procesov.

Hodnotenie alternatívnych návrhov

Tradičným prístupom môže návrhár navrhnuť počiatočný koncept a pretransformovať ho do konštrukčného návrhu malými úpravami potrebnými pre splnenie špecifikácií. DFM vyžaduje, aby projektant začal proces tým, že zvažuje rôzne varianty dizajnu na začiatku procesu. Iba prostredníctvom zváženia viacerých alternatív je väčšia záruka smerovania k optimálnemu návrhu. Následne sú alternatívy hodnotené prostredníctvom DFM cieľov. Návrh automatizovaného náradia môže asistovať pri ekonomickom rozvoji mnohých návrhárskych alternatív tak dobre ako ohodnotenie týchto alternatív.

Priestorové modelovanie napomáha dizajnérovi: vizualizovať si jednotlivé časti, pochopiť vzájomný vzťah medzi jednotlivými časťami, zistiť orientáciu a vzdialenosť jednotlivých častí počas montáže a detekovať chyby a zložitosti montáže. Počítačová podpora procesného plánovania môže byť využitá počas vývoja návrhu produktu k nápomoci návrhárovi zistiť vyrobiteľnosť návrhu.

Okrem týchto návrhárskych nástrojov existuje množstvo DFM nástrojov pre analýzu k ohodnoteniu návrhov a doporučení rôznych možností zlepšenia. Tieto môžu byť využité na analýzu symetrie návrhu, jednoduchosť manipulácie, dávkovania, orientácie a počet častí. Môžu aj analyzovať montážne operácie, ohodnotiť návrh vzhľadom na návrhárske zvyklosti (postupy) a analyzovať požiadavky tolerancií.

Akonáhle si návrhár osvojí základy DFM, návrhár sa musí naučiť úzko spolupracovať s výrobnými inžiniermi a inými osobami, ktorí mu môžu poskytnúť spätnú väzbu na otázky DFM návrhu. Súhrnne tento návrhársky postup a podporné inžinierske nástroje môžu:

- Identifikovať návrhárske alternatívy a vyvinúť (navrhnuť) tieto alternatívy ekonomicky.
- Ohodnotiť tieto alternatívy pomocou DFM cieľov.
- Vytvoriť štandardizované návrhy založené na DFM princípoch, ktoré môžu byť ľahko opätovne nájdené pre nové produkty.
- Využiť návrhárske hodnotenia a súčasne spoluúčasť výroby v procese navrhovania na vývoj pokynov vyrobiteľnosti.[4]

Príklady montážnych pokynov

- **Zjednodušte dizajn a zredukujte počet dielov** pretože, čím je viac dielov tým je vyššia pravdepodobnosť vzniku vadnej časti a montážnej chyby.
- **Štandardizujte a použite spoločné časti a materiály** na zjednodušenie návrhárskych aktivít na minimalizáciu množstva zásob v systéme a na štandardizáciu manipulačných a montážnych operácií.
- **Základné zásady pre uľahčenie manipulácie s dielmi a orientácie sú:**
 - Časti musia byť navrhnuté tak aby sa dali dôsledne orientovať pri zapojení do procesu.
 - Vodiace plochy môžu byť použité na ľahšie vloženie.
 - Súčasti by mali byť navrhnuté tak aby ich povrchová úprava umožňovala ľahké uchytanie, umiestnenie a fixovanie.
 - Vyhýbajte sa častiam s ostrými hranami, drsnými plochami a bodmi.
 - Tieto časti môžu zraniť pracovníkov alebo zákazníkov, vyžadujú opatrnú manipuláciu a sú viac náchylné na poškodenie pokiaľ ostrá hrana nemá plánovaný účel.
 - Vyhýbajte sa častiam, ktoré sa môžu ľahko zničiť alebo zlomiť.

- *Vyhýbajte sa ťažkým dielom, ktoré zvyšujú únavu pracovníkov, zvyšujú riziko pracovného úrazu a spomaľujú montážny proces.*
- *Navrhnite pracovné priestory (stanice) na minimalizáciu vzdialenosti prístupu k dielom a ich manipulácii.*
- **Návrh pre ľahkú výrobu.** *Vyhýbajte sa nepotrebným funkčným častiam pretože zahŕňajú v sebe extra procesné úsilie a môžu požadovať viacero zložitejších nástrojov.*
- **Návrh pre ľahkú montáž** *využívaním jednoduchých zákonitostí pohybov (montáže) a minimalizovania počtu osí montáže. Ľahšiu montáž nám pomáhajú zabezpečiť rôzne zrazenia a zúženia. Platí, že produkt, ktorý sa dá jednoducho ručne zmontovať sa dá jednoducho zmontovať aj pomocou automatizácie.*
- **Navrhujte v rámci procesných schopností** *a vyhýbajte sa nepotrebným požiadavkám. Je potrebné poznať možnosti výrobných zariadení a zriadiť riadené procesy. Vyhnite sa zbytočne prísny toleranciam, ktoré sú nad rámec prirodzenej schopnosti výrobných procesov.*
- **Chybám odolný product design a montáž (POKA-YOKE)** *je taký návrh výrobku a jeho montáže, ktorý priam nedovoľuje jeho chybné zostavenie. Komponenty môžu byť navrhnuté tak aby sa nedali skompletizovať iným ako požadovaným spôsobom. Na dosiahnutie takéhoto návrhu sa používajú asymetrické diery, zárezy a rôzne tvarové prekážky.*
- **Minimalizácia pružných častí a spojení.** *Vyhýbajte sa flexibilným a tenkým častiam ako sú remene, tesnenia, rúry, káble a káblové zväzky. Ich flexibilné vlastnosti zapríčiňujú to, že je manipulácia a montáž oveľa komplikovanejšia a tieto časti sú oveľa náchylnejšie na poškodenie.*
- **Návrh pre efektívnejšie spojenie a upevnenie.** *Závitové spoje ako skrutky, matice a podložky sú časovo náročné na montáž a zložité na automatizáciu. Kde je potrebné ich použitie sa odporúča ich štandardizácia aby sa minimalizovalo ich množstvo.*
- **Návrh modulárnych produktov** *pre uľahčenie montáže využitím modulárnych blokov a podzostáv. Tento prístup minimalizuje celkový počet položiek, ktoré bude potrebné vyrobiť a tým sa znížia potrebné zásoby a zvýši sa kvalita.*

- **Návrh pre automatizovanú výrobu.** *Automatizovaná výroba je menej pružná ako manuálna výroba. Výrobok musí byť navrhnutý takým aby bol ľahko manipulovateľný a ovládateľný pri automatizácii. [5]*

Záver

V súčasnom období keď sú trhy ešte ovplyvňované finančnou krízou je veľa podnikov donútených znižovať výrobu, čo vedie k nižším ziskom. Preto sa začali vo veľkej miere používať metódy súbežného inžinierstva DFM a DFA poprípade ich kombinácia DFMA, ktoré sa stali veľkým trendom s výbornou víziou do budúcnosti. Tieto metódy zrýchľujú a skvalitňujú výrobný proces a to hlavne systematickou analýzou a návrhom výrobkov takým spôsobom, aby konečný výrobok bol zostavený z minimálneho počtu dielov. Minimalizáciou počtu dielov sa minimalizuje množstvo zásob a zníži sa cena konečného výrobku ako aj doba jeho finalizácie a zvyšovanie konkurencieschopnosti firiem.

Literatúra

- [1] Transfer inovácií:
<http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/12-2008/pdf/150-151.pdf>
- [2] KOVÁČ M.: Product design v automobilovej výrobe. Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, s. 38, Edícia EQUAL ISBN 80-8073-687-1
- [3] IPA Slovakia: http://www.ipaslovakia.sk/slovník_view.aspx?id_s=187
- [4] NPD Solutions: <http://www.npd-solutions.com/dfm.html>
- [5] NPD Solutions: <http://www.npd-solutions.com/dfmguidelines.html>

ŠTÍHLE PROCESY V AUTOMOBILOVOM PRIEMYSLE

Ing. Peter Čerkala

Úvod

V zložitej ekonomickej situácii hľadajú podniky efektívne spôsoby riadenia výroby. Zameriavajú sa na štíhle procesy, ktoré okrem iného vedú k zníženiu nákladov na výrobky. Znamená to racionalizovať a optimalizovať lepšie ako konkurenti. V mnohých podnikoch sa denne riešia problémy štíhlej výroby, odhaľuje sa plytvanie vo výrobe a v logistike, redukujú sa časy a náklady. Hlavným princípom štíhlosti podniku znamená robiť iba také činnosti, ktoré sú potrebné, robiť ich správne na prvý krát, robiť ich rýchlejšie ako ostatní a utrácať pri tom menej peňazí.

Štíhle procesy

Štíhly a inovatívny podnik sa skladá z nasledujúcich pilierov:

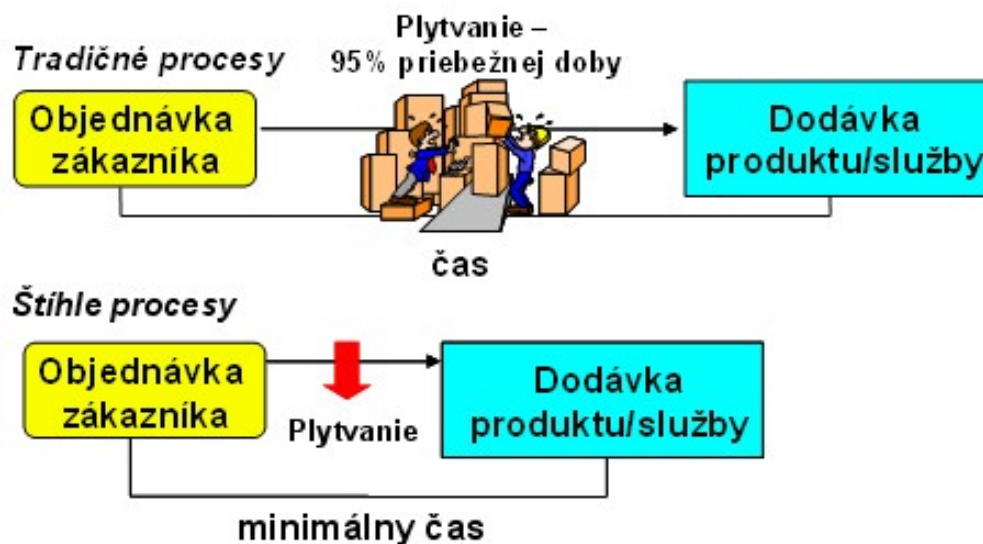


Obr. 1: Piliere štíhleho a inovatívneho podniku

Štíhla výroba

Filozofia štíhlej výroby pochádza pôvodne z Japonska - spočíva v likvidácii všetkých činností, ktoré nevedú k tvorbe hodnoty, na uspokojovanie zákazníka. Princíp štíhlej výroby odstraňuje:

- zrušenie všetkých neužitočných činností
- upravenie výrobných priestorov tak, aby bol materiálový tok jednoduchý a priamočiary
- odstránenie všetkých zbytočných skladov a medziskladov
- zapojenie svojich pracovníkov do riadiaceho a inovačného procesu
- zapojenie svojich dodávateľov a zákazníkov do riadiaceho procesu
- zníženie nekvality na minimum
- riadenie výroby "ťahom" všade, kde je to možné
- navrhovanie výrobkov už v konštrukcii, optimálne pre daný typ výroby
- odstránenie všetkých materiálov, nástrojov a prípravkov, ktoré sa pravidelne nepoužívajú



Obr. 2: Porovnanie tradičného a štíhleho procesu [1]

Všetky tieto hore spomínané princípy na seba nadväzujú a efekt ich aplikácie môže byť obrovský. Poväčšine väčší zahraniční investori nekupujú výrobné priestory po skrachovaných firmách, ale je pre nich oveľa výhodnejšie postaviť nový výrobný komplex, pretože neobsahujú

žiadne medzisteny. Sú to veľké otvorené priestory, v ktorých je možné usporiadať sklady a celú výrobu podľa okamžitej potreby, tak aby jednotlivé výrobné operácie na seba nadväzovali.

Častým využívaným princípom plánovania je "ťah". Podľa aktuálneho dopytu sa urobia výpočty potrebných kapacitných a materiálových zdrojov. Úzke kapacitné miesto určuje takt výroby. Medzi výrobnými zdrojmi sa definujú supermarket - zásobové nárazníky, ktorých zníženie pod určenú hranicu je signálom pre doplnenie z predchádzajúceho zdroja, tzn. že následné pracovisko si samo priebežne "ťahá" vstupy z pracovísk predchádzajúcich.

Takáto organizovaná výroba sa dá riadiť rôznymi technikami. S obľubou sa využíva Kanban - definujú sa okruhy riadené Kanbanovými kartami. Pri spotrebe materiálu na následnom pracovisku sa vyprázdnená Kanbanová karta vracia na zdrojové pracovisko a dáva signál k jej naplneniu. Podobnú úlohu zohrávajú aj správne označené prepravky alebo farebne rozčlenené zásobníky. Princípy "štíhlej výroby" môžu byť však ešte efektívnejšie, ak sú podporené špičkovým informačným systémom.

Výhody zavedenia štíhlej výroby

- Zvýšená flexibilita a skrátenie dodacích časov
- Zníženie nákladov na výrobu alebo služby, najmä zníženie zásob a rozpracovania výroby
- Zvýšenie kvality, najmä výrobkov vyrobených správne na prvýkrát

Štíhla administratíva

Prieskumy v podnikoch ukazujú, že vyše polovicu z priebežnej doby zákazky tvoria administratívne činnosti. Štíhly manažment v administratíve sa zaoberá všetkými procesmi nevýrobnej povahy. Zvyčajne sa uplatňuje pre podnikové podporné procesy a služby, akými sú napríklad: všetky administratívne toky, zaregistrovanie zakázok, spracovanie ponúk, nákup a logistika, vybavovanie povolení, zabezpečovanie BOZP atď. Štíhly manažment je využiteľný nielen v administratíve výrobných podnikov, ale aj v organizáciách poskytujúcich

služby i v činnostiach mestských úradov a magistrátov. Aj v administratívnych činnostiach je možné použiť päť princípov štíhleho manažmentu a 9 druhov plytvania.

Z praktických skúseností zamestnancov vyplýva veľmi intenzívna potreba optimalizácie administratívnych činností. Tieto princípy by mali poznať predovšetkým všetci ľudia pracujúci v kanceláriách. Nedostatočná pružnosť týchto činností vedie k predlžovaniu dodacích termínov k zákazníkovi. Zatiaľ čo výrobné prevádzky sú vedené prostredníctvom systémov riadenia kvality alebo rôznymi metódami štíhleho manažmentu k vysokej efektívnosti, v administratívnych činnostiach si firmy nevedia príliš rady.

Základom je odstraňovanie plytvania

Základom všetkých štíhlych činností je odstraňovanie plytvania bez ohľadu na to v akej oblasti, lean management (štíhly manažment) alebo lean production (štíhla výroba), lean construction (štíhla konštrukcia) alebo lean maintenance (štíhla údržba), sa nachádzajú. Mnohí kritici o pojme lean často hovoria ironicky, ako o výraze pre falošnú štíhlosť. Tí, ktorí tento termín naozaj poznajú, ho prekladajú ako pojem predstavujúci systém očistený od činnosti nepridávajúcu hodnotu s myšlienkovým základom filozofie.

V súčasnom období keď sú trhy ovplyvnené finančnou krízou, je veľa firiem donútených znižovať výrobu, čo vedie k nižším ziskom. Práve v tomto období patrí filozofia Lean k nástrojom, ktoré v súčasnosti predstavujú konkurenčnú výhodu firiem. Napriek tomu v procesoch je štíhle myslenie stále uplatňované v malej miere.

V priemyselnej výrobe sa vyhládávajú všetky druhy a formy plytvania s časom a zdrojmi, kde sa výsledky starostlivo zaznamenávajú a vyhodnocujú. Negatívne dôsledky vysokých skladových zásob, dlhé priebežné doby procesu a chyby v plánovaní výroby sú dostatočne známe. Na celom svete môžeme sledovať, ako progresívne podniky testujú a optimalizujú nové procesy a zariadenia, ktoré zabezpečujú presné dodávky všetkých dielov bez prestojov a bez plytvania materiálom. Na druhej strane to však často vyzerá úplne inak v

takzvaných nepriamych procesoch podnikových oblastí spojených s obchodom a administratívou. A preto by sa administratívne procesy mali plánovať optimalizovať a štandardizovať, podobným spôsobom ako procesy vo výrobe.

10 bodov pre optimalizáciu procesu

- Vytvárať hodnotu pre zákazníka
- Redukovať a definovať rozhranie operácií
- Minimalizovať dopytovanie a práce navyše
- Odstrániť "úzke miesta"
- Zrušiť zbytočné schvaľovacie procesy
- Určiť prioritu informácií
- Identifikovať kľúčové body v priebehu procesu
- Umožniť paralelné spracovanie
- Vytvárať procesy riadené potrebou
- Zdokonaľovať kľúčové procesy

Prínos štíhlej administratívy

Hlavnými prínosmi, ktoré sa prejavujú po aplikácii štíhlych princípov v administratívnych procesoch sú:

- Zvýšenie transparentnosti
- Zvýšenie kvality výkonov
- Zvýšenie schopnosti plánovať
- Zlepšenie možnosti objektívne kalkulovať
- Lepšie motivácie zamestnancov
- Zvýšenie spokojnosti zákazníkov
- Úspora nákladov

Trvalým zavádzaním zmien zameraných na zlepšovanie administratívnych procesov, pomocou štíhleho manažmentu nemá byť spájané s prepúšťaním ľudí, ale so zvyšovaním efektívnosti pri využití aktuálneho počtu zamestnancov. Ak by hrozilo zamestnancom riziko prepustenia z trvalého pracovného pomeru, dôjde k nedôvere medzi zamestnancom a zamestnávateľom a tak zamestnávateľ príde o akékoľvek dobré nápady od svojich zamestnancov.

Vývoj výrobkov - LEAN DESIGN

Lean design – štíhly návrh je zameraný na eliminovanie procesov vývoja produktu. Zásady LEAN DESIGN

- Definovanie zákazníckych požiadaviek a funkcií
- Identifikácia funkcií s najvyššou pridanou hodnotou
- Odstránenie položiek nepridávajúcich hodnotu,
- Zapájať zákazníka do vývojových fáz výrobku
- Používať nástroje a metódy na znižovanie plytvania

Tab. 1: Plytvanie v procese vývoja

Druhy plytvania	Chyby	Nadvýroba	Komunikácia	Prestoje	Pohyb	Výroba
Príklady	Výkresová, modelová dokumentácia	Zbytočná výroba prototypov	Nedostatočná koordinácia činností	Dlhé úseky medzi jednotlivými fázami vývoja	Nadbytočné vývojové procesy	Dlhé schvaľovanie, Výroba nepotrebných dokumentácií

Nové trendy v procesoch vývoja výrobkov

- Východiskom je skutočná požiadavka zákazníka a stanovenie presnej hodnoty. Všetko ostatné čo neuspokojuje potrebu zákazníka a zákazník za to musí platiť sa považuje za plytvanie.
- Sústreďenie sa na prvotnú fázu vývoja, kde sa zohľadňujú mnohé varianty a uhly pohľadov, pretože práve tu je skutočný priestor pre optimalizáciu
- Súbežné činností podporované dobrou komunikačnou stratégiou
- Snaha o detailne pochopenie a napĺňanie požiadaviek zákazníka
- Optimalizácia toku v procesoch vývoja a eliminácia plytvania

- Prepojenie špecialistov z funkčných útvarov do multiprofesných tímov za účelom optimalizácie konštrukcie prototypu - výrobku

Štíhla logistika

Vo všeobecnosti sa logistika zaoberá optimálnou koordináciou, zosúladením, prepojením a optimalizáciou toku surovín, materiálu, polovýrobov, výrobkov a služieb, ale aj tokov informácií a financií. Logistické činnosti zaberajú v bežných podnikoch až štvrtinu pracovníkov a viac ako polovicu celkových nákladov na výrobok. Tlak zákazníkov čoraz viac núti podniky prispôbovať sa ich individuálnym požiadavkám, avšak za cenu hromadne produkovaných výrobkov alebo služieb. To kladie na podniky, ktoré chcú na trhoch dlhodobo prosperovať, vysoké nároky. Medzi najzávažnejšie nároky patrí:

- kvalita,
- spoľahlivosť,
- cena
- rýchlosť dodávok.

Jediným možným riešením, ktoré je schopné spĺňať tieto požiadavky, je postupné zavádzanie tzv. štíhlej logistiky, ktorá znamená obmedzovania plytvania – činností nepridávajúcich hodnotu. **Typické príklady plytvania v logistike sú:**

- zbytočná manipulácia a skladovanie
- nedostatočná príprava pracovísk
- chyby plánovacieho systému
- zmeny balenia výrobkov
- preskladňovanie materiálu z miesta na miesto
- prestoje atď.

V mnohých firmách sa však na zoštíhľovanie logistiky pozerajú len zo strany znižovania stavu zásob. Ich nesystémové znižovanie za každú cenu však môže spôsobiť oveľa vážnejšie problémy, ktoré môžu spôsobiť prerušenie plynulosti toku materiálu. V podniku je potrebné okrem stanovenia maximálnej hladiny zásob určiť najmä ich minimálnu úroveň.

Nevyhnutnou úlohou zoštíhľovania logistických procesov, je aplikácia ťažného princípu. V logistickom reťazci to znamená lepšie využívanie dostupných zdrojov zníženie hromadenia zásob, skrátenie manipulačných dráh a skladovacích priestorov v okolí liniek. Typickým príkladom štíhleho dodávateľského reťazca je koncept výroby na zákazku.

Zníženie zásob a zoštíhlenie materiálových tokov má jednoznačne pozitívny vplyv na efektívnosť podniku, avšak vyžaduje si primeranú reakciu všetkých prvkov dodávateľského reťazca, ktoré musí byť schopné požadované položky na zákazku dostatočne rýchlo zabezpečiť prostredníctvom systému JIT – Just In Time. JIT zabezpečuje uspokojovanie potrieb zákazníka v definovanom čase, kvalite, množstve a cene. Štíhla logistika teda potrebuje takéto systémy plánovania a riadenia, ktoré zohľadňujú charakter výroby a na základe dát vytvárajú potrebné ťahové signály odvodené od aktuálnych potrieb trhu.

Štíhla logistika však neznamená len obmedzovanie zásob, ale najmä lepšiu organizáciu všetkých svojich činností. Zavádzanie princípov štíhlej logistiky je preto spojené s technológiou automatickej identifikácie a mobilnej komunikácie, ktorá usmerňuje jednotlivé informácie potrebné pre udržiavanie systému zásobovania a tým plynulého toku výroby. Zavedenie vyššie uvedeného systému organizácie riadenia do interného logistického systému je podmienené splnením týchto podmienok:

- zavedenie princípov štíhlej logistiky do jednotlivých prevádzok (zavedenie systému prepravných jednotiek a riadeného spôsobu zásobovania výroby)
- zavedenie systému dielenského plánovania so zberom dát
- využitie materiálového toku ako významného zdroja aktuálnych údajov o stave a priebehu výrobných a logistických operácií s následnou optimalizáciou v zmysle lean
- on-line prepojenie prevádzkovej úrovne výroby a logistiky

Vyššie uvedené zmeny v organizácii a riadení logistického systému sa pozitívne prejavujú v redukcii nákladov na činnosti neprinášajúce hodnotu pre zákazníka. Dôležitým spôsobom ako takéto zmeny dosahovať je pokiaľ možno postupné zoštíhľovanie so zachovaním

overených činností tak, aby boli vynaložené investície rentabilné. Taktiež musí byť vytvorený priestor pre prezentáciu rôznych zlepšovacích návrhov, ktoré musia byť jednotlivo preskúmané a vyhodnotené. Zo všetkého najdôležitejšie je uspokojovanie potrieb zákazníkov s čo najnižšími nákladmi a v prijateľnej kvalite a tomuto ma tento logistický systém – lean logistic pomôcť.

Záver

Na základe rôznych situácií v podnikoch je ťažké povedať v ktorej oblasti sa majú princípy štíhlej výroby začať uplatňovať ako prvé. Každá zo štyroch oblastí vývoja, výroby, logistiky a administratívy má svoje nezastupiteľné miesto a však implementácia systému lean si jednoznačne vyžaduje zmenu myslenia vrcholového manažmentu ako aj jednotlivých tímov a zamestnancov. Jednoznačné prínosy konceptu lean sú už v dnešnej dobe nevyvrátiteľné a pre podniky zápasiace v dnešnom tvrdom konkurenčnom prostredí sú nevyhnutné pre prežitie. Ekonomická kríza, ktorú sme zaznamenali na vlastnej koži tvrdo ukázala nutnosť optimalizovať- zoštíhľovať jednotlivé procesy firiem. Ak si chcú podniky udržať prípadne rozširovať okruh svojich zákazníkov, musia naplno využívať a stále zdokonaľovať prostredníctvom konceptu lean, svoj firemný potenciál.

Literatúra

- [1] IPA Slovakia http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=26&sub_id=0
- [2] CIO Business World <http://businessworld.cz/business-rizeni-podniku/rizeni-a-optimalizace-vyrobnych-procesu-stihla-vyroba-6398>
- [3] Business info <http://www.businessinfo.cz/cz/clanek/management-msp/lean-management-administrativa-sluzby/1001663/56989/>
- [4] SystemOnLine <http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/logistika-pro-stihly-podnik.htm>
- [5] ETrend <http://podnikanie.etrend.sk/podnikanie-riadenie/zefektivnovanie-logistiky-nie-je-iba-o-setreni.html>
- [6] Becon <http://www.becon.cz/index.php/cs/sluzby/stihla-vyroba>

Zborník študijných materiálov „Automobilová výroba 2010“

© ICAV 2010