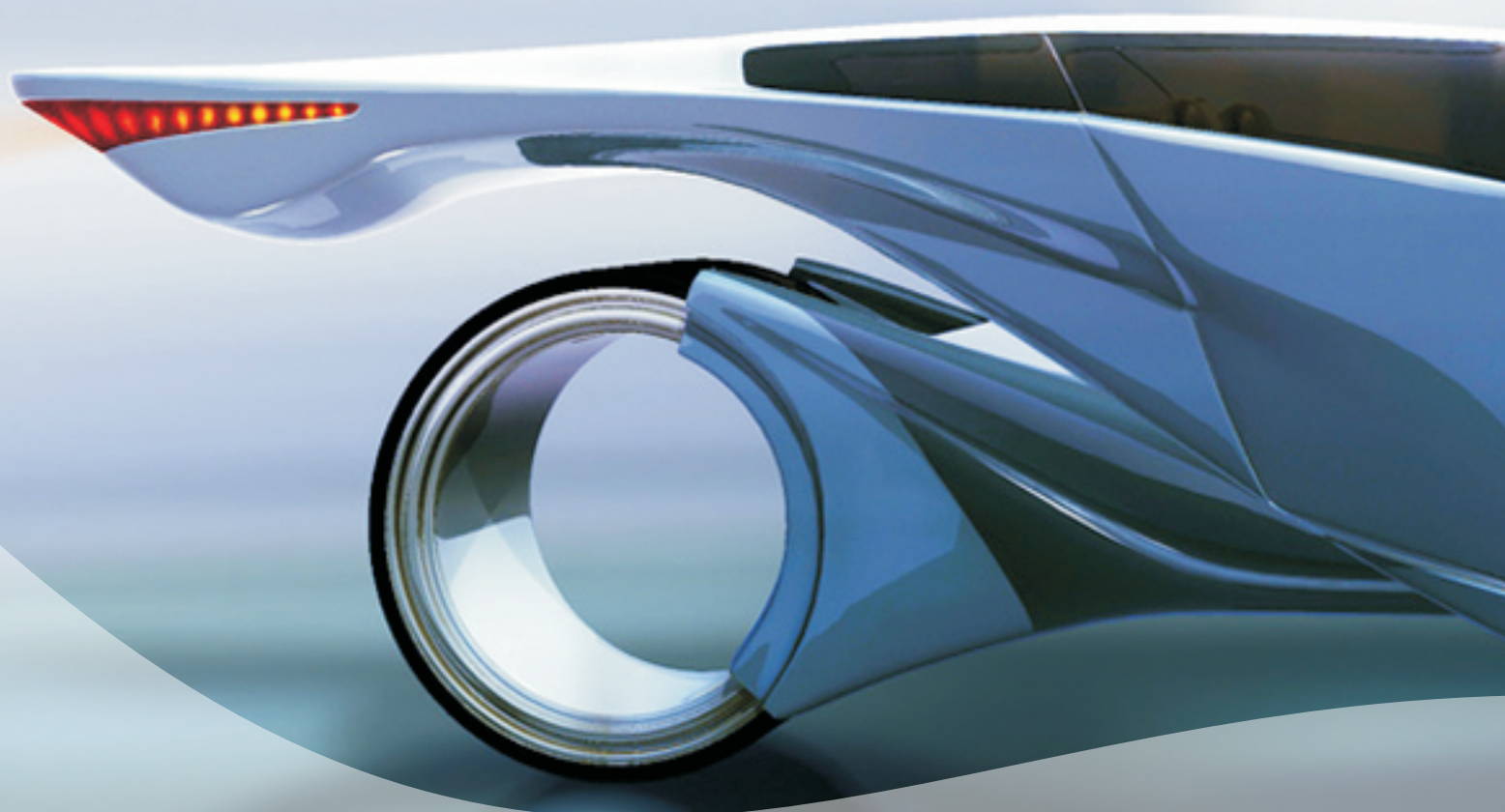


Zborník študijných materiálov

„Automobilová výroba 2009“



Kováč Milan a kol.
2009

ISBN: 978-80-553-0229-4

Názov publikácie: Zborník študijných materiálov „Automobilová výroba 2009“
Autori: Prof. Ing. Milan KOVÁČ, DrSc. a kolektív
Editor: Ing. Štefan Babjak, PhD.
Typ publikácie: učebný text
Počet strán: 115
Vydanie: prvé
Rok vydania: 2009
Vydavateľ: Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta
Adresa: Letná 9, 042 00 KOŠICE
ISBN: 978-80-553-0229-4

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. Andrea Lešková, PhD.
Ing. Albert Mareš, PhD.
Ing. Vladimír Rudy, PhD.
Ing. Dušan Sabadka, PhD.
Ing. Katarína Senderská, PhD.
Ing. Štefan Kender
Ing. Ľubica Kováčová
Ing. Adrián Rjabušin
Ing. Miloš Liba

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

OBSAH

AUTOMOBILOVÝ PRIEMYSEL V POKRÍZOVOM OBDOBÍ	3
KAIZEN V OBLASTI PRODUKT DIZAJNU	8
VYUŽITIE TECHNOLOGIE UHLÍKOVÝCH VLÁKIEN V OBLASTI AUTOMOBILOVEJ VÝROBY	18
TYPOVÉ PREVÁDZKY AUTOMOBILOVÝCH ZÁVODOV	29
VZDELÁVANIE – JEDNA Z CIEST PRE PODPORU INOVÁCIÍ	40
TVORBA A ZOBRAZOVANIE VIRTUÁLNYCH MODELOV VÝROBNÝCH SYSTÉMOV	46
PODPORA INOVÁCIÍ.....	57
KLASTRE	64
DOPRAVNÍKY V PRUŽNÝCH MONTÁŽNYCH SYSTÉMOCH	72
PRODUCT DESIGN V OBLASTI NÁVRHU AUTOMOBILU.....	83
ZDIEĽANIE AUTOMOBILOV – ENVIRONMENTÁLNY A EKONOMICKÝ TREND	93
14 PRINCÍPOV TOYOTA PRODUCTION SYSTEM.....	99
PROJEKTOVANIE VÝROB ZA POMOCI VIRTUÁLNEJ REALITY	108

AUTOMOBILOVÝ PRIEMYSEL V POKRÍZOVOM OBDOBÍ

Prof. Ing. Milan Kováč, DrSc.

Úvod

Globálna hospodárska kríza zasiahla automobilový priemysel ako prvý priemyselný sektor. Hlavný vplyv krízy sa prejavil znížením dopytu a skomplikovaním prístupu firiem k financiam. Ďalšie sprievodné negatívne javy:

- pokles záujmu zákazníkov o kúpu nových automobilov
- dochádza k prerušovaniu alebo obmedzeniu výroby automobilov
- je vyvíjaný intenzívny tlak na znižovanie cien materiálov, komponentov a automobilov
- pokles počtu nových zákaziek najmä u automobilových dodávateľov
- pozastavenie alebo zníženie plánovaných investícií do výskumu a inovačných projektov.
- zvýraznenie dlhodobějších štrukturálnych problémov ešte z čias pred krízou. Vysoké fixné náklady, nadmerné kapacity a silná cenová súťaž sa prejavili v tom, že viaceré automobilky a dodávatelia nemajú rezervy pre prípad krízy. Priemerná nadbytočnosť kapacít v Európe sa odhaduje na najmenej 20 % .

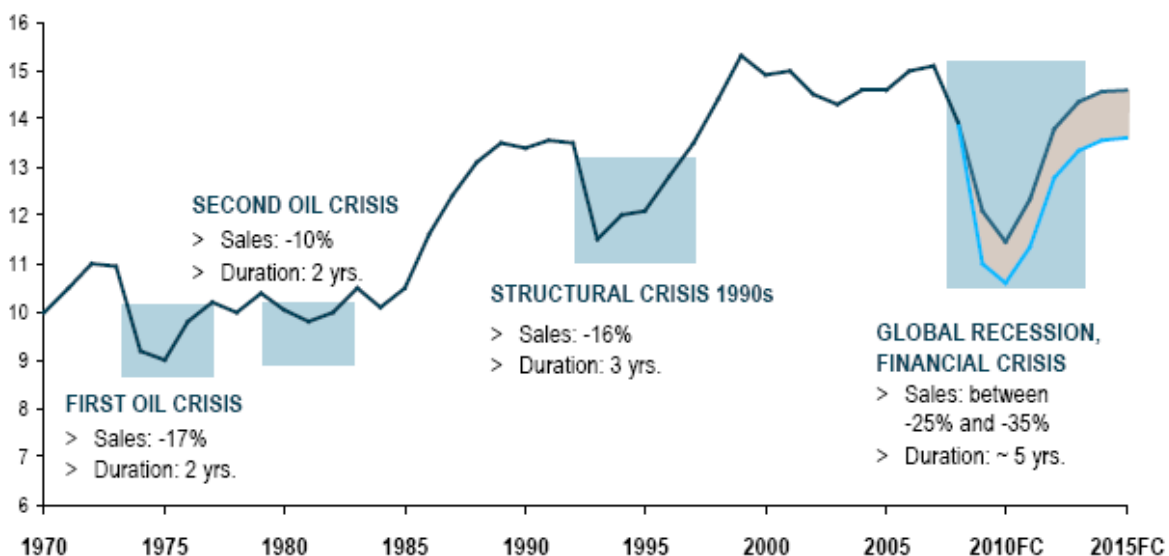
Znižovanie objemu výroby a následné znižovanie nákladov automobilových firiem vedie k redukovaniu zamestnanosti. Podľa štatistík môžu zhoršujúce sa podmienky na trhu ohroziť 15 až 20 % pracovnej sily, pričom až každý tretí dodávateľ je z dôvodu krízy zraniteľný. Negatívne účinky na zamestnanosť sa môžu umocniť regionálnymi vplyvmi, keďže automobilový priemysel sa vyznačuje územnou koncentráciou.

Význam automobilového priemyslu a dopad globálnej hospodárskej krízy vyvolali schválenie podporných opatrení prakticky na celom svete, ktoré zabezpečia:

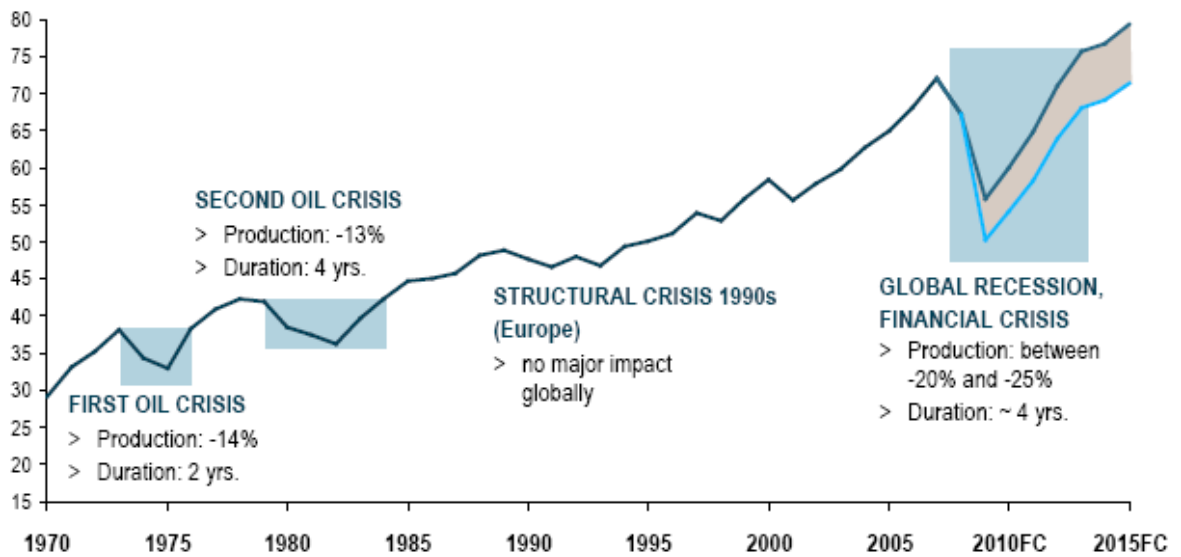
- aby zákazníci začali opäť nakupovať autá. Vládne stimuly (šrotovné, odpočet DPH a pod.) môžu pomôcť, aby sa zvýšil záujem zákazníkov;
- finančnú podporu vo forme pôžičiek a stimulovania progresívnych investícií a výskumu a vývoja;
- podporu pre reštrukturalizačné programy.

Automobilový priemysel v pokrízovom období

Dlhodobé vyhliadky svetového automobilového priemyslu sú však pozitívne. V nasledujúcich 20 rokoch sa predpokladá, že svetový dopyt po vozidlách sa v dôsledku motorizácie na rastúcich trhoch najmä v Číne a Indii zdvojnásobí. Odbyt na vyspelých trhoch bude nižší ako pred krízou. Potreba „zelenšieho“ vozového parku prinesie nové príležitosti pre inovatívne technológie.



Obr. 1 : Vývoj automobilového trhu v západnej Európe (v miliónoch automobilov)



Obr. 2 : Vývoj celosvetového trhu automobilov

Podľa prognóz vývoj trhu v sektore výroby automobilov charakterizuje:

- nárast segmentu ultra lacných automobilov (ULCC);
- silný trend smeruje k zmenšovaniu existujúcich tried automobilov (napr. 4- namiesto 6- valcových motorov, znižovanie podielu SUV);
- eko automobily a hybridy budú mať významnú úlohu v trende trvalo udržateľného rozvoja a environmentálnych dopadov automobilizmu.

Silný rast konkurenčných procesov prinesie ďalšie zmeny:

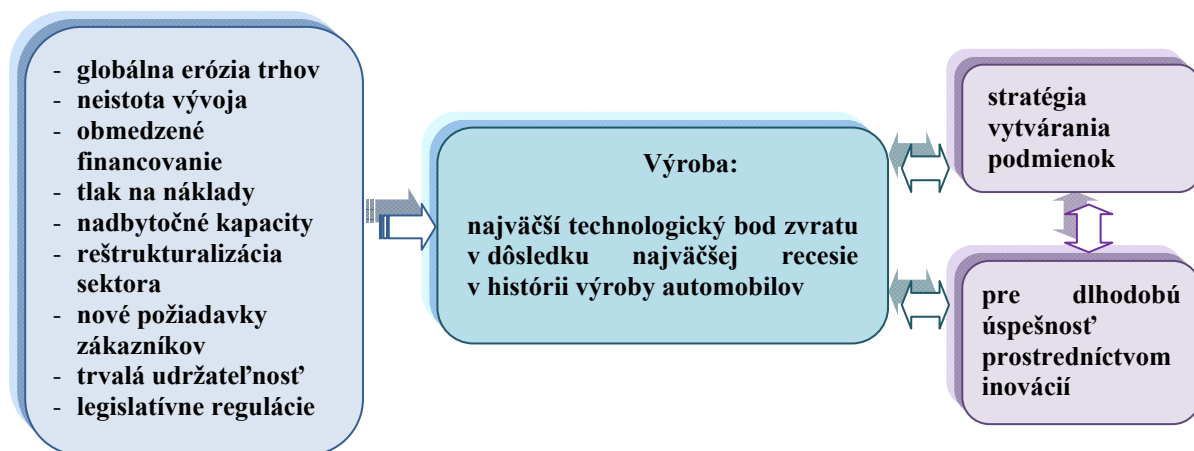
- konkurencia spôsobuje redukciu ziskovosti;
- vyvoláva zintenzívnenie inovácií produktov a technológií a redukciu nákladov;
- prináša nové rozdelenie kompetencií medzi automobilkami a dodávateľmi.

Hlavné spôsoby ako konkurovať:

- investovať v nízko nákladových krajinách
- používať procedúry svetovej triedy výroby

- aplikovať štandardizáciu a diferenciaciu (menej platforiem a komponentov, viac modelov)
- redukcia času vstupu na trh (time-to-market)
- inovácie produktov a procesov.

Podľa publikácie VDA AUTO 2009 budúcnosť automobilového priemyslu predstavujú inovácie, efektívnosť a produktivita, kvalifikovaní a motivovaní pracovníci. Výzva na bod technologického zvratu je schematicky vyjadrená na obr. 3.



Obr. 3: Súčasná výzva pre automobilový priemysel

Inovácie reprezentujú nie len cestu zo súčasnej krízy, ale sú tiež základom pre trvalú udržateľnosť mobility a ekonomiky budúcnosti. Osobitné postavenie majú pritom „zelené inovácie“.

Výzvy na zníženie štrukturálnych nákladov

- Faktory úspechu v minulosti napr. technické vodcovstvo musia byť zachované
- Schopnosť financovať štrukturálne zmeny
- Úsporné opatrenia by nemali ohroziť rozbehnúť podnikanie, keď ekonomika naštartuje
- Možnosť prevádzkových a technických štrukturálnych zmien
- Komunikácia zainteresovaných strán musí byť úprimná, ale opatrná

Časovanie prioritných opatrení

- 2009-2012 scenáre predaja
- 2010-2012 ciele zvyšovania príjmov
- Riešenie príjmovej medzery spôsobenej infláciou
- Akcie potrebné na zníženie štrukturálnych nákladov

V nasledujúcom desaťročí zažije automobilový priemysel viac zmien, ako sa udialo za posledných 50 rokov. Automobilky a dodávatelia sú nútení:

- inovovať technológie a organizáciu výroby
- uplatniť Kaizen a Lean Production novej generácie
- rýchle a pružne reagovať na zmeny
- zdokonaľiť prácu v dodávateľských sieťach
- intenzívne využívať podporné zdroje.

Literatúra

- [1] Global Automotive Supplier Study 2009. How supplier can master the auto crisis, október 2009, Roland Berger Strategy Consultants
- [2] Auto 2020 : Passenger Cars - Expert Perspective. January 2009, AT KEARNEY

KAIZEN V OBLASTI PRODUKT DIZAJNU

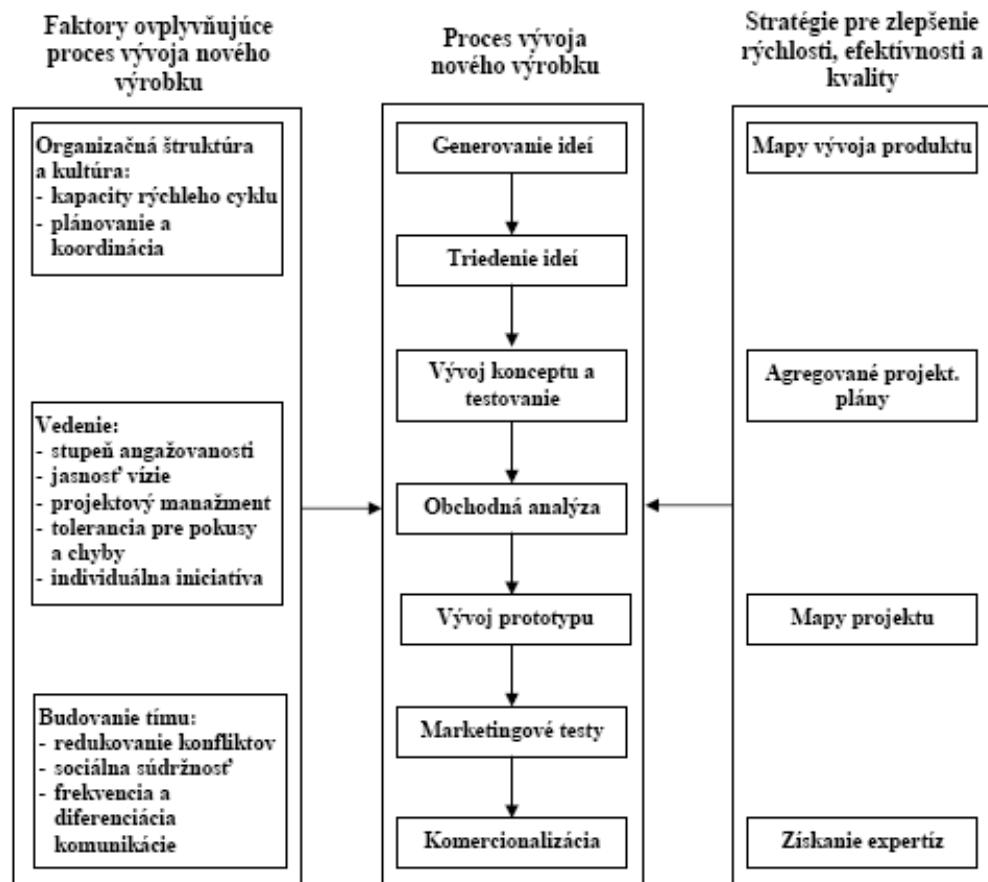
Ing. Štefan Babjak, PhD.

Úvod

Predvýrobné fázy majú značný vplyv na priebeh celého procesu vývoja a výroby produktu. Každý proces, teda aj proces tvorby dizajnu, je náchylný k vzniku slabých miest - plytvaniu a nedostatkom, ktoré nepriaznivo ovplyvňujú očakávané výsledky i stanovené ciele projektu. Nedostatky identifikované vo vývojových fázach je potrebné odstrániť v čo najskoršom čase, pretože ich následky ovplyvňujú všetky nasledujúce činnosti.

Proces vývoja výrobku

Proces vývoja nového výrobku popisuje množstvo modelov, pre účely tohto článku bol vybraný tzv. sedemstupňový model (obr. 1). Celý proces začína **vytvorením ideí** (predstavy, myšlienky). Druhý krok – **triedenie ideí**, obsahuje všetky nové vygenerované idey a eliminuje tie, ktoré majú najmenšiu nádej na úspech. Tretí stupeň – **vývoj konceptu a testovanie**, vyžaduje formálne hodnotenie konceptu produktu zákazníkmi, obyčajne prostredníctvom niekoľkých marketingových prieskumov. **Obchodná analýza** analyzuje podmienky predajnosti a nákladov. Počas týchto štyroch fáz idea zostáva na papieri s relatívne malými požadovanými investíciami. Piata fáza – **vývoj prototypu**, je prvým stupňom kde náklady na nový produkt začínajú stúpať. Rozsah nových produktov, ktoré dosiahnu stupeň prototypu sa redukuje z 50 % na približne 20%. **Marketingové testy** testujú prototyp a marketingovú stratégiu na simulovaných, alebo aktuálnych trhových situáciách. Produkty, ktoré testom nevyhoveli sú vrátené späť na rekonceptualizáciu, alebo vyradené. **Komercializácia**, finálna fáza, je keď je produkt uvedený v plnom rozsahu. Stupeň investícií a rizík je v tejto fáze najvyšší. Identifikácia niektorých slabých miest vo vybraných fázach procesu vývoja podľa tohto sedemstupňového modelu a príležitosti pre KAIZEN a aplikáciu „lean“ opatrení je predmetom skúmania v tomto príspevku a podrobnejšie je rozpracovaná v samostatnej kapitole v závere článku.

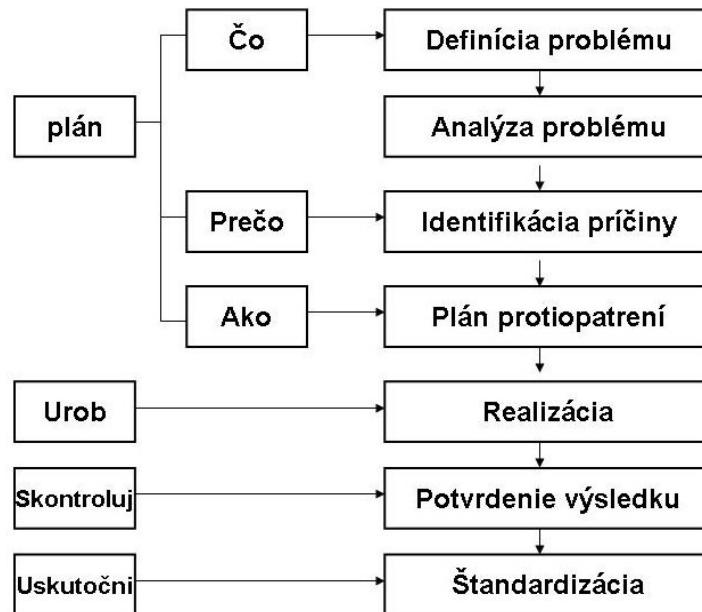


Obr. 1: Sedemstupňový model vývoja nového výrobku [1]

KAIZEN

Cieľom filozofie Kaizen je neustále zlepšovanie všetkých procesov pomocou vytvárania štandardov (t.j. predpisov, inštrukcií, akým spôsobom sa dá daná práca, proces, a pod. vykonávať čo možno najlepšie). Štandardy v chápaní Kaizen nie sú nemenné, práve naopak, musia byť dynamické, čo v praxi znamená ich neustále kritické overovanie a v prípade, ak je objavený lepší spôsob, akým je možné danú činnosť vykonávať, sa tento okamžite stáva novým štandardom a nahradí pôvodný. Tento proces súvisí s aplikáciou tzv. cyklov PDCA (Plan-Do-Check-Act, obr.2) a SDCA (Standardize-Do-Check-Act). Cyklus PDCA sa pritom zameriava na zdokonaľovanie procesov (t.j. definuje obsah), kým SDCA sa orientuje na tvorbu štandardov (t.j. definuje formu), ktoré slúžia na udržiavanie kvality procesu po jeho zdokonalení, resp. do ďalšieho zdokonalenia. Úlohou štandardov podnikových procesov je eliminovať 3 hlavné oblasti nedostatkov:

- Preťaženie, námahu (MURI)
- Nevyváženosť, odchýlky (MURA)
- Straty, plytvanie (MUDA)



Obr. 2: Cyklus PDCA

Z hľadiska zákazníka (v ponímaní filozofie Kaizen je za zákazníka považovaný každý pracovník v nasledujúcom procese, kroku tvorby výrobku [2]) je u výrobku najdôležitejšia pridaná hodnota, ktorú vyžaduje v určitej kvalite. Všetko to, čo túto hodnotu nepridáva, predstavuje pre podnik zbytočné náklady, teda plytvanie, a v konečnom dôsledku znižuje zisk a spôsobuje stratu. Eliminácia plytvania vo všetkých oblastiach je podstatou tzv. štíhleho (lean) konceptu.

„Lean“ prístup pri tvorbe produktov

„Lean“ prístup predstavuje pružnú reakciu na požiadavky a dopyt zákazníkov, výrobu a dodávku presne tých výrobkov, ktoré zákazníci potrebujú, presne v potrebnom čase, kvalite, množstve a pri optimálnych nákladoch. Ako už bolo uvedené, za zákazníka je považovaný každý pracovník v nasledujúcom procese, nie iba koncový spotrebiteľ, užívateľ produktu. Lean koncepcia sa zameriava na 5 hlavných princípov, ktoré je možné pre oblasť vývoja produktov definovať nasledovne:

- **Zákaznícka hodnota:** pochopenie požiadaviek a hodnôt zákazníka, maximalizácia úžitkovosti budúceho výrobku
- **Analýza toku hodnôt:** optimálne určenie krokov postupnosti v procese vývoja, plánovanie aktivít
- **Plynulý tok:** redukcia plytvania, nadbytočných prestojov, čakania
- **Ťah:** zabezpečenie aktuálnych potrieb, žiadaných vstupov
- **Dokonalosť:** zamedzenie opätovnej aplikácii stratových a chybných činností, vytváranie dynamických štandardov

Na rozdiel od výroby, kde u výrobných procesov a operácií je možné plytvanie a straty odhaľovať pomerne jednoducho a jednoducho ich aj kvantifikovať, keďže sa jedná o rutinnú a často opakovanú činnosť, pri vývoji produktov, kde väčšinu hodnoty pridávajú tvorivé činnosti, často unikátne, je odhaľovanie a eliminácia strát o čosi komplikovanejšia. Avšak, ak si uvedomíme, že výsledky tvorivej činnosti sú v konečnom dôsledku spracovávané rutinnou činnosťou, a pri odhaľovaní plytvania sa zameriame na túto oblasť, je možné adaptovať princípy štíhlej výroby aj do sféry vývoja produktov. Príklady adaptácie princípov štíhlej výroby do oblasti produkt dizajnu ilustruje obr. 3. Ako príklady je možné uviesť nasledovné príklady príležitostí pre redukciu plytvania v oblasti produkt dizajnu:

- **Návrhy:** nevyužité, nedokončené, nedodané
- **Prestoje:** komplikované vyhľadávanie informácií, čakanie na výsledky testov
- **Dokumenty, prototypy, modely:** nadbytočná byrokracia, zastarané typy dokumentov, nevyužitý potenciál modelov/prototypov
- **Nedostatočné využitie vedomostí a zručností**
- **Predizajnovanie :** pridávanie nadbytočných vlastností
- **Včasné overovanie výrobných chýb v dizajnovom procese**
- **Slabé – neprepracované návrhy produkujúce chyby:** nedomyslené koncepty

Proporcionálny výskyt uvedených zdrojov plytvania v produkt dizajne ilustruje tabuľka 1:

Tab. 1: Príležitosti pre redukciu plytvania [3]

PRÍLEŽITOSTI PRE REDUKCIU PLYTVANIA V DIZAJNE		
Oblasť redukcie plytvania	Percento plytvania v dizajne	
Návrhy nikdy nepoužité, nedokončené, nedodané	Neznáme	
Prestoje počas vyhľadávania informácií, čakania na výsledky testov a pod.	33 - 50 %	
Nepotrebné dokumenty a prototypy		
Nedostatočné využitie dizajnových vedomostí, napr. v nákladných súčiastkach	18%	58%
Predizajnovanie, napr. vlastnosti, ktoré zákazník nepotrebuje	8%	
Včasné overovanie výrobných chýb v dizajnovom procese	17%	
Slabé návrhy produkujúce chyby výrobkov	15%	

Štíhla výroba: 7druhov plytvania	Aplikované do dizajnu
Omeškania	Redukcia oneskorení - Zisťovanie informácií, čakanie na výsledky testov - Nepotrebné dokumenty, fyzické prototypy
Pohyb a doprava	
Nadbytočná, predčasná výroba	Maximalizovať využitie, viacnásobné využitie návrhu - Poučenie sa z predchádzajúcich návrhových skúseností - Redukcia nepotrebných vlastností - Návrhy nikdy nevyužitú, nedokončené, nedoručené
Zásoby	
Nedokonalý procesný návrh	Zvýšiť účinnosť procesu - Nedostatočné využitie dizajnových poznatkov - Včasné odhalenie výrobných chýb
Neefektívne uskutočňovanie procesu	
Vytváranie defektných položiek	Redukcia chýb - Nedostatočné návrhy - Záruka výsledku (výstupu)

Obr. 3: Adaptácia princípov „lean“ do produkt dizajnu [4]

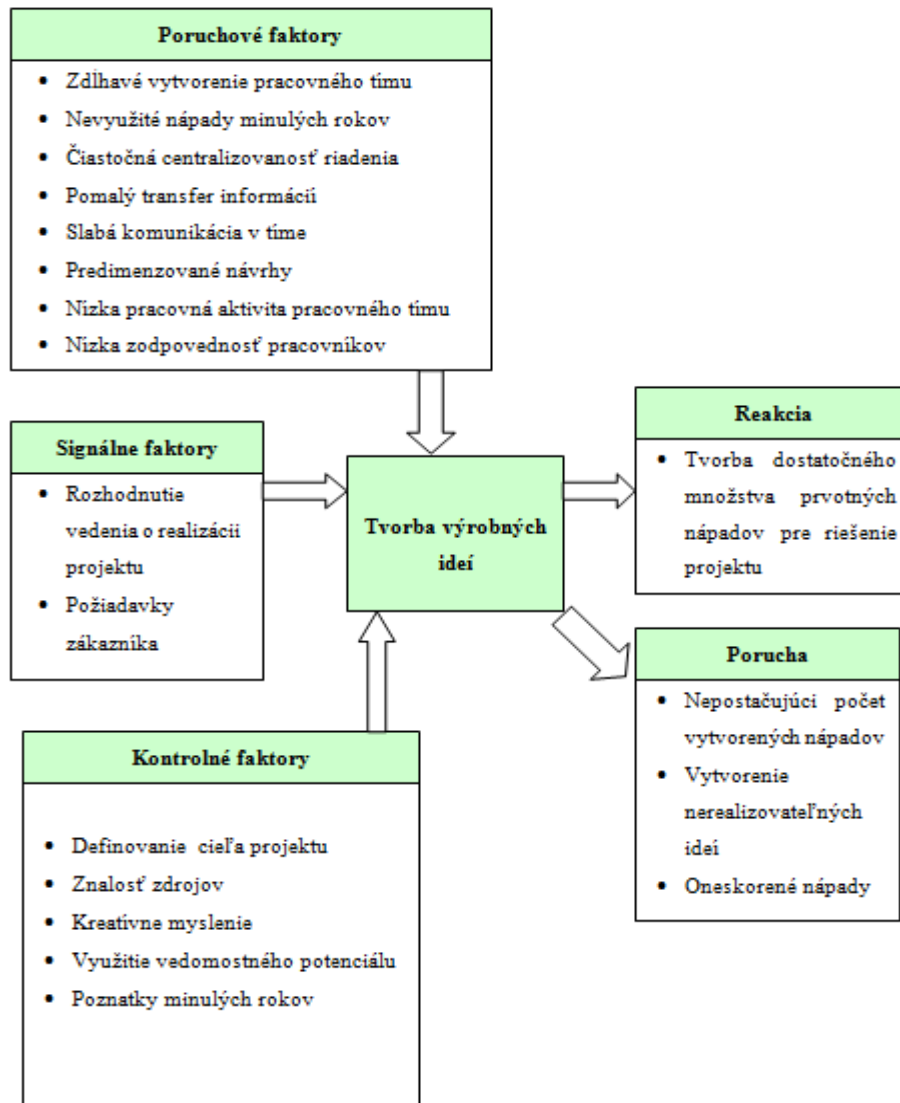
Identifikácia slabých miest vo vybraných fázach procesu vývoja a príležitosti pre KAIZEN a aplikáciu „lean“ opatrení

Príklady slabých miest a príležitosti pre KAIZEN a aplikáciu „lean“ opatrení v procese vývoja podľa sedemstupňového modelu procesu vývoja nového výrobku sú popísané pomocou jedného z nástrojov kvality, tzv. P-diagramu, ktorý sa využíva napríklad pre prípravu FMEA a pod.

P – diagram je štruktúrovaný nástroj pre identifikáciu určených **vstupov** (signálnych faktorov) a **výstupov** (reakcie = ideálnej funkcie) skúmaného subjektu. Tieto musia byť presne definované merateľnými spôsobmi. Pokiaľ sú tieto špecifikované, je možné určiť **chybové stavy** (t.j. neželané funkcie). Následne sa stanovujú **poruchové faktory**, ktoré vedú k vzniku chybových stavov. Na záver sa určujú **kontrolné faktory** a prostriedky pre kompenzáciu identifikovaných poruchových faktorov.

Slabé miesta v oblasti generovania ideí (obr. 4):

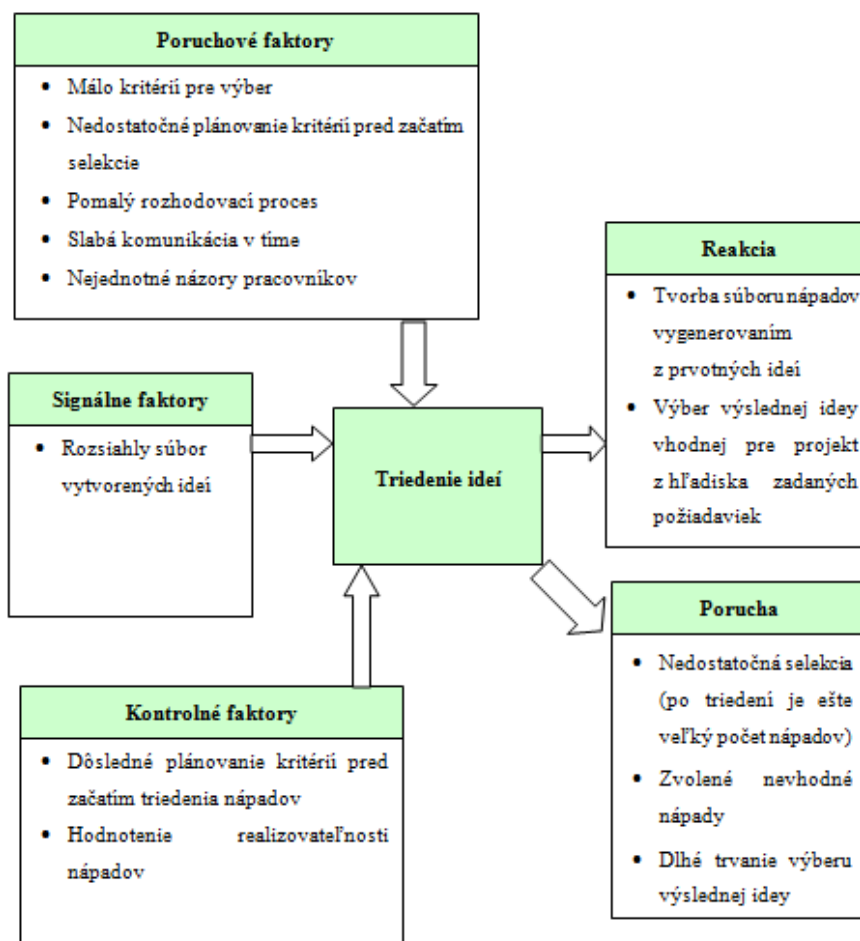
- **Problémy s pracovným tímom:** slabá motivácia, nevhodné vedenie, nejasne definované kompetencie a zodpovednosti v tíme a pod., vzájomné konflikty členov tímu dramaticky znižujú efektivitu práce. V takom prípade je nutné zmeniť štýl vedenia, prípadne skombinovať autoritatívny (hierarchický) štýl s kooperačným s krížovými kompetenciami.
- **Nevyužitie idey minulých rokov:** zanedbanie dôležitosti budovania databázy nápadov „pre ktoré ešte nedozrel čas“ môže viesť k redundancii návrhov a plytvaniu časom a kreativitou na nápady, ktoré už boli vymyslené
- **Nepostačujúca variantnosť návrhov:** „uväznenie v rutine“ je možné vyriešiť vhodne vedeným brainstormingom s využitím inovatívnych metód a nástrojov podpory kreativity: užívateľské inovácie, e-komunita, internetové diskusie a pod.
- **Pomalý transfer informácií** indikuje nevhodnú formu komunikácie v tíme, je nutné zmeniť štýl porady, zaviesť infopanely, tabule, vývesky, nástenky, vytvoriť web stránku v štýle fóra, blogu, wikipédie a pod.



Obr. 4: P-diagram pre fázu generovania ideí

Slabé miesta v oblasti triedenia ideí (obr. 5):

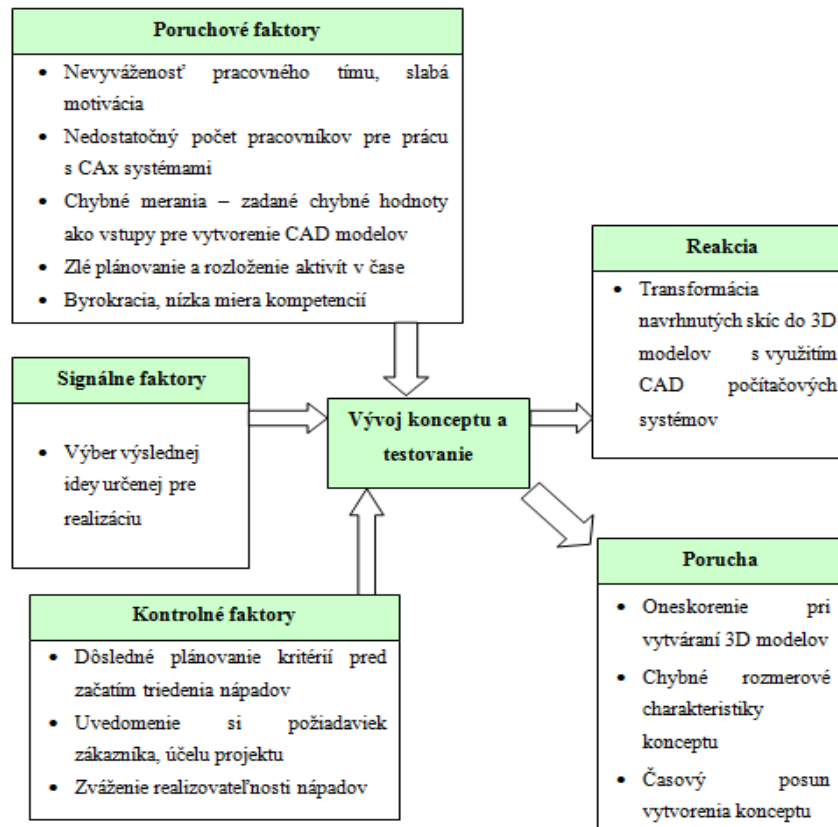
- **Nepostačujúce plánovanie:** Generovanie navrhnutých ideí je možné uskutočniť len na základe vopred stanovených kritérií, ktoré zohľadňujú cieľ projektu, požiadavky zákazníkov, stanovené náklady na vývoj a výrobu, teda úplného rámcového konceptu inovovaného produktu.
- **Rôznorodosť kritérií pre selekciu:** v rámci prípravy tejto fázy je nevyhnutné kvantifikovať priority kritérií (napr. metódou multikritériálneho rozhodovania, QFD, rozhodovacej matice, atď).
- **Slabá komunikácia v tíme:** váha kritérií musí byť optimalizovaným výsledkom konsenzu.



Obr. 5: P-diagram pre fázu triedenia ideí

Slabé miesta v oblasti vývoja a testovania konceptu (obr.6):

- **Nevyváženosť pracovného tímu:** pri tvorbe a testovaní konceptu je okrem samotného dizajnu nevyhnutné pokryť proporcionálne všetky relevantné oblasti: výrobné technológie, kvalitu, testovanie, servis, plánovanie, marketing, logistiku, vývoj komponentov daného produktu; všetky spomínané oblasti by mali špecifikovať rámec vývoja konceptu formou dizajnovej FMEA
- **Chýbajúce testovanie:** čím dôkladnejšia príprava a všestrannejšie testovanie už pri fáze vývoja konceptu, tým nižšie je riziko vzniku chýb v neskorších fázach vývoja produktu.
- **Byrokracia a nedostatočné delegovanie právomocí** predstavujú muda času.



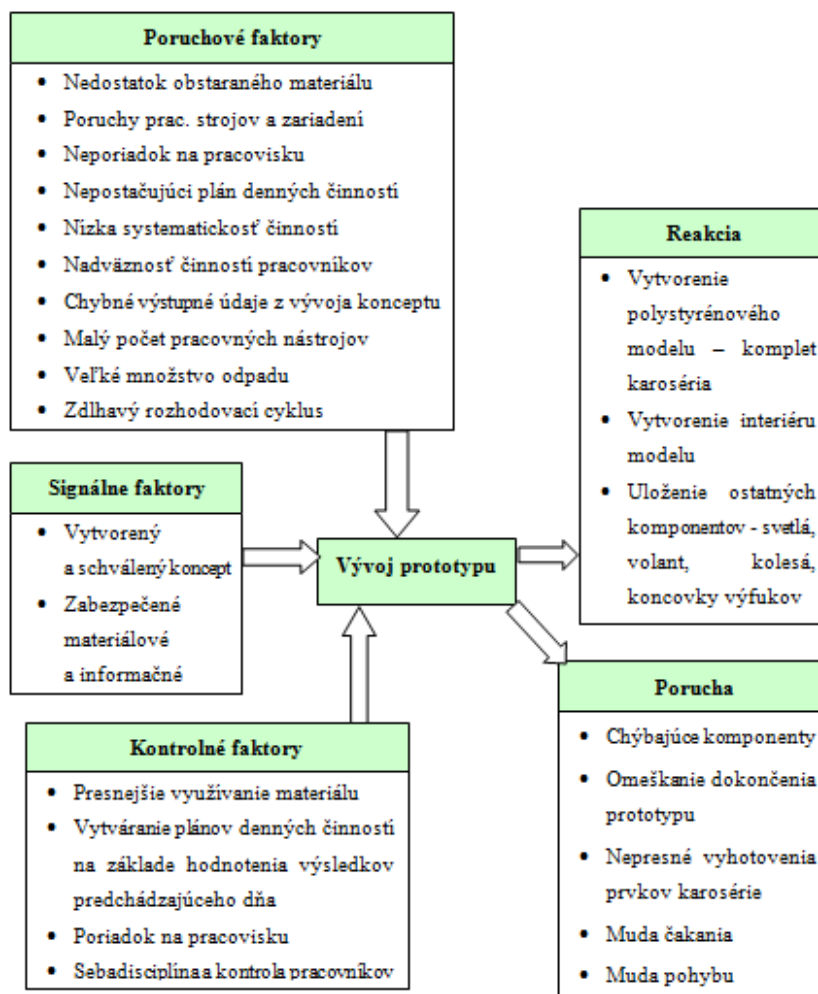
Obr. 6: P-diagram pre fázu vývoja konceptu a jeho testovanie

Slabé miesta v oblasti výroby prototypu (obr. 7)

Výroba prototypu (resp. modelov) finálneho výrobku predstavuje vo svojej podstate kusovú výrobu finálneho výrobku, aj keď väčšinou na rozdiel od sériového produktu využíva náhradné materiály a/alebo metódy a technológie výroby. Preto väčšina slabých miest je totožných s tými, ktoré je možné identifikovať pri sériovej výrobe.

Záver

V každej etape vývoja výrobku sa nachádzajú závažné príčiny vzniku slabých miest, plytvaní a nedostatkov. Využitím metód ako sú P-diagram, 5 prečo?, Ishikawa diagram a aplikáciou prístupu „lean“ ako súčasť filozofie KAIZEN je možné koreňové príčiny vzniku slabých miest identifikovať a podniknúť príslušné opatrenia pre ich elimináciu, čím sa zvýši kvalita inovačného procesu a maximalizuje sa pridaná hodnota, čo pre podnik predstavuje jednak významnú konkurenčnú výhodu a jednak cestu pre ďalší rozvoj ako učiacej sa organizácie.



Obr. 7: P-diagram pre fázu vývoja prototypu – styling automobilu

Literatúra

- [1] Kováč, M. et al.: Product Design v automobilovej výrobe. Sjf TU v Košiciach, Edícia EQUAL, 2006, 110 s., ISBN 80-8073-687-1.
- [2] MASAAKI, I.: KAIZEN: Metóda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Computer Press, 2007. 272 s. ISBN 80-2511-621-0
- [3] NX Digital Product Development White Paper, Business Process Initiative: Lean Design. Dostupné na internete: <http://www.plma.com.au/ipublish/archives/1/040.020/77/wp_nx_lean_design.pdf>
- [4] Kuchárová, J.: Aplikácia Lean princípov v procese tvorby dizajnu automobilu. Diplomová práca. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, 2009. 81 s.
- [5] MASAAKI, I.: Gemba Kaizen: Řízení a zlepšování kvality na pracovišti. Computer Press, 2005. 324 s. ISBN 80-2510-850-3

VYUŽITIE TECHNOLOGIE UHLÍKOVÝCH VLÁKIEN V OBLASTI AUTOMOBILOVEJ VÝROBY

Ing. Michal DÚBRAVČÍK, PhD.

Úvod

Z hľadiska základného materiálu použitého na výrobu karosérie existujú tieto základné prístupy pre vývoj karosérií budúcnosti:

- ultraľahká ocel'ová karoséria (ULSAB)
- hliníková karoséria
- nové materiály (kompozitné, sendvičové, a pod.)

Najlepšou cestou v problematike znižovania hmotnosti automobilov sa javí cesta kompozitných materiálov a plastov.

*Za **kompozitný materiál** môže byť teoreticky klasifikovaný akýkoľvek materiál, ktorý nie je čistá látka a obsahuje viac ako jednu zložku (fázu), ako kompozitný materiál.*

Uhlíkové kompozitné materiály

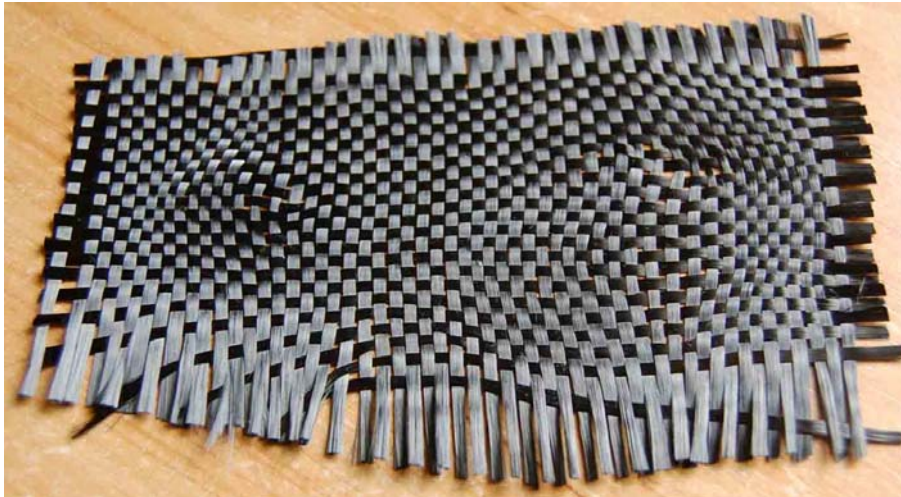
Kompozitných materiálov na základe tejto definície je veľké množstvo, no pri oblasti znižovanie hmotnosti je najviac rozšírený uhlík, resp. uhlíkové vlákna. Zloženie kompozitných materiálov:

- Vystužujúce vlákna dodávajúce pevnosť, tuhosť a blokujúce vznik a nárast trhlín v štruktúre
- Spojivo (matrica), spojitá fáza, ktorá udržuje vystužujúce vlákna v požadovanej polohe, zaisťuje prenos síl medzi výstužnými vláknami a dáva materiálu potrebné fyzikálne a chemické vlastnosti

Vystužujúce uhlíkové vlákno (nosič):

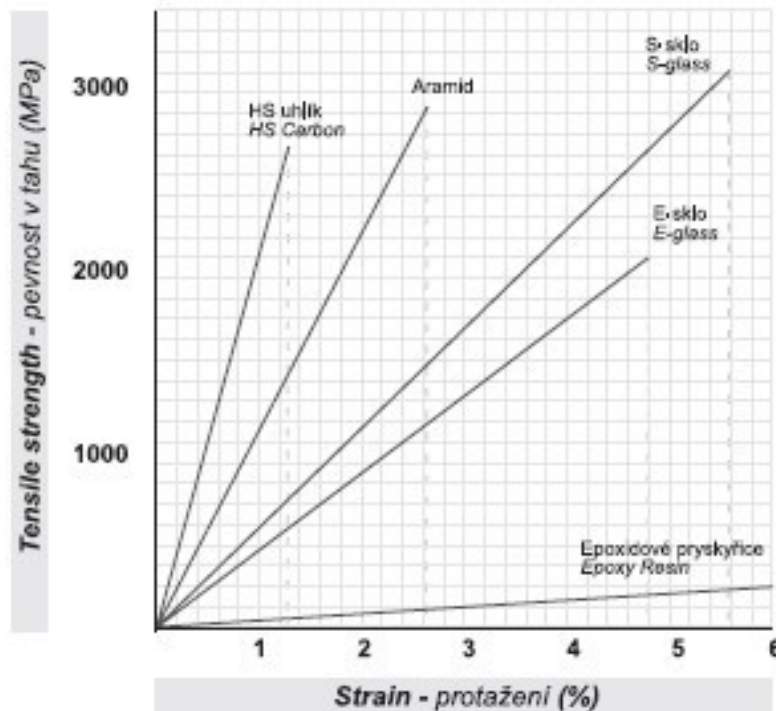
- Materiál s vysokou pevnosťou 4200 MPa (obr. 1). Najmodernejšie využitie pomocou uhlíkových nanovlákién s pevnosťou až 40 000 – 65 000 MPa.

- Tento materiál je vysoko pevný a ľahký, no jeho nevýhodou je vysoká krehkosť (obr. 2). Pri prekročení jeho medze sklzu dochádza k nenávratnej deštrukcii materiálu. Napriek tomu je vďaka svojej váhe a pevnosti najpoužívanejším z týchto materiálov.



Obr. 1: Uhlíková tkanina

Vlastnosti složek kompozitů/ *properties of composite components*



Obr. 2: Vlastnosti kompozitových zložiek [4]

Využitie uhlíkových vlákien v automobilovej výrobe

- V súčasnej dobe je na trhu veľa firiem ponúkajúcich automobilové komponenty z kompozitných materiálov. Jedná sa však zväčša o rozširujúce automobilové časti, tzv. tuningové komponenty.
- Ojedinele (zatiaľ) sa na trhu objavujú sériovo vyrábané automobily s využitím kompozitných materiálov – Mercedes-Benz SLR.
- Ďalšiu kategóriu tvoria prototypy automobilov z uhlíkových vlákien (obr. 3).



Obr. 3: Zonda F Roadster z uhlíkových vlákien

- Ide však prevažne o športovo ladené automobily, ktorých charakteristiky si vyžadujú nízku hmotnosť karosérie.
- Do popredia sa dostávajú konštrukcie automobilov a ich komponentov z uhlíkových nanovláknien.
- Nanovláknna umožňujú vytvoriť ultral'ahkú a zároveň veľmi pevnú konštrukciu (obr. 4)



Obr. 4: Konštrukcia využívajúca uhlíkové nanovlákná.

Pri vhodnej kombinácii pružných členov (napr. aramid) a pevnostných členov (carbon) sme schopný dosiahnuť vlastnosti umožňujúce výrobu ktoréhokoľvek komponentu, pri ktorom je s prihliadnutím na fyzikálne zákony možnosť vyrobiť ho.

Automobilové komponenty z uhlíkových vlákien

- Na trh sa v roku 2009 dostalo niekoľko automobilov, ktorých časti boli zhotovené z uhlíkových vlákien.
- Hlavným dôvodom pre zavádzanie automobilových komponentov z uhlíkových vlákien je znižovanie hmotnosti.
- Ďalšou výhodou je estetické hľadisko. Vzhľad uhlíkových vlákien so špecifickou povrchovou štruktúrou, ktorú netreba ďalej upravovať, dodáva komponentu exkluzívny nádych.

Prvky interiéru



Obr. 5: Stredová konzola z uhlíkových vlákien.



Obr. 6: Prvky výplne dverí z uhlíkových vlákien.



Obr. 7: Prvky palubnej dosky z uhlíkových vlákien.



Obr. 8: Madlo dverí z uhlíkových vlákien.

- Ďalšou z oblastí využitia uhlíkových kompozitov sú napríklad konštrukcie sedadiel, alebo rôzne kryty motora.



Obr. 9: Konštrukcia sedadla z uhlíkových vlákien.



Obr. 10: Kryt motora z uhlíkových vlákien.

Exteriérové časti automobilov

- Využitie exteriérových častí z uhlíkových vlákien nám dáva možnosť znižovať celkovú hmotnosť karosérie.
- V prípade celokarbónových karosérií ide o najväčšie úspory na hmotnosti.
- Ďalšou možnosťou je úspora hmotnosti vhodných častí karosérie, ktoré napríklad nie sú priamo vystavované namáhaniu.



Obr. 11: Kombinácia uhlíkových vlákien a hliníka využitá pri diskoch kolies.



Obr. 12: Zadný spodný difúzor z uhlíkových vlákien.



Obr. 13: Predný spojler z uhlíkových vlákien.



Obr. 14: Zadný spojler z uhlíkových vlákien.



Obr. 15: Bočná časť kapotáže z uhlíkových vlákien.

Ďalšie využitie uhlíkových vlákien

- Uhlíkové vlákna sa využívajú nielen v automobiloch. Ich pole pôsobnosti začína zasahovať aj do iných dopravných prostriedkov, ako sú napríklad motorky.



Picture courtesy Jalopnik

Obr. 16: Konštrukcia motorky z uhlíkových vlákien.

Záver

- Využívanie kompozitných materiálov v automobilovej výrobe má veľkú budúcnosť.
- Znižovanie hmotnosti automobilov je dlhoročným cieľom výrobcov automobilov.
- Hmotnosť vplýva na spotrebu, čo je hlavným problémom vzhľadom na klesajúce zásoby ropy vo svete.
- Využívanie automobilových komponentov z uhlíkových vlákien je iba na začiatku, no s pribúdajúcimi znalosťami v oblasti technológií a materiálov je len otázkou času, kedy nájdu na trhu širšie a významné postavenie

Literatúra

- [1] Car design online. Carbon fiber. Dostupné na internete: <http://www.cardesignonline.com/production/materials/carbon-fiber.php>
- [2] Carbon & Aramid Constructions. Dostupné na internete: <http://www.carbon-aramid.com/Main%20Page/Main%20Page.html>
- [3] Du Pont Kevlar. Dostupné na internete: http://www2.dupont.com/Kevlar/en_US/
- [4] Havel composites. Dostupné na internete: <http://www.havel-composites.com/clanky/4-Technologie.html>
- [5] Carbon Fiber Used On Vehicles At The NY Auto Show 2009. Dostupné na internete: <http://www.carbonfiberglass.com/carbon-fiber-used-on-vehicles-at-the-ny-auto-show-2009/>

TYPOVÉ PREVÁDZKY AUTOMOBILOVÝCH ZÁVODOV

Ing. Andrea Lešková, PhD.

Úvod

Výroba automobilov sa realizuje v montážnych závodoch automobilových producentov OEM (original equipment manufacturer) z veľkej miery na báze outsourcingu a úzkej kooperácie so špecializovanými dodávateľskými partnermi, ktorí zodpovedajú za just-in-time dodávky komponentov a modulov. Väčšina automobiliek vo svojich výrobných prevádzkach zabezpečuje procesy spracovania lisovaných dielcov karosérie, zvárania, lakovania, montáže a kontroly kvality, prípadne výrobu pohonných agregátov. Článok charakterizuje typové pracoviská pre hlavné výrobné procesy v moderných automobilkách.

Prevádzka: lisovňa karosárskych dielov

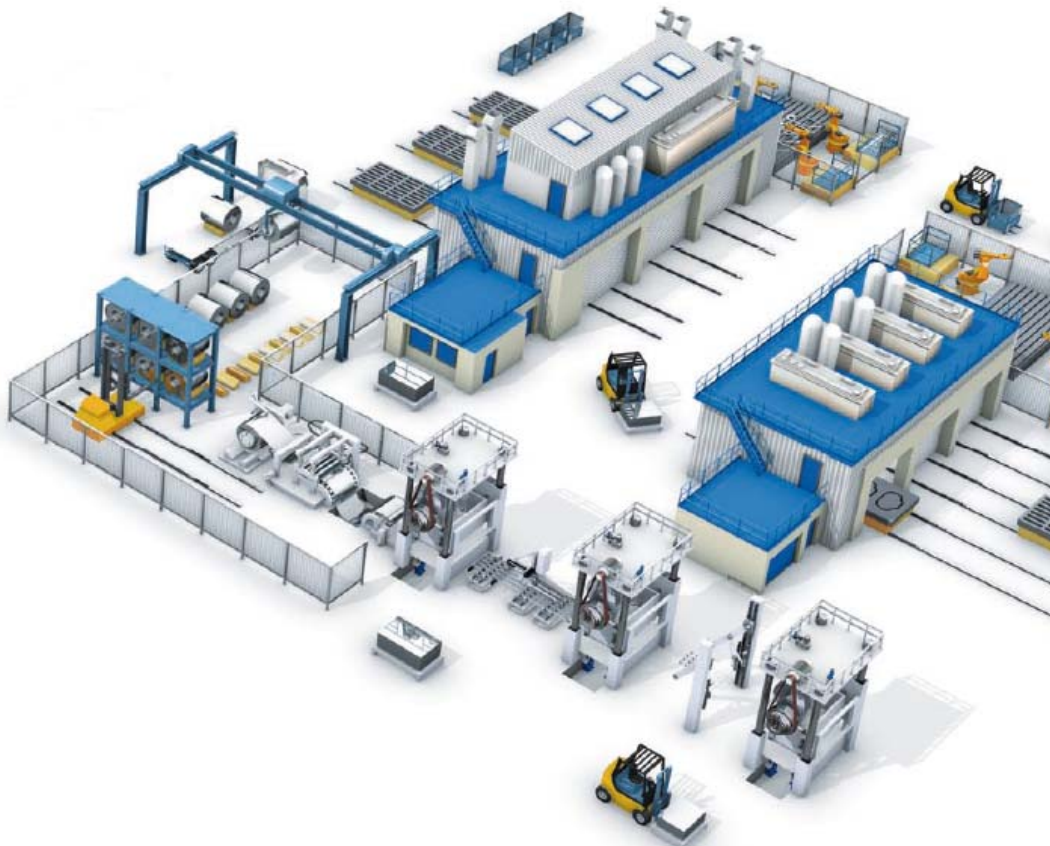
Proces výroby automobilu sa začína v lisovni, kde sa z plechov tvarujú diely karosérie (strecha, dvere, časti podlahy, blatníky, bočnice, nosníky a výstuže ...). Táto prevádzka zaberá v automobilovom závode plochu až 28000m² (to zodpovedá približne trom futbalovým ihriskám a zahŕňa sklad ocele na ploche 3700m²). Operácie lisovania sa realizujú na rôznych tvárniacich univerzálnych alebo transferových lisoch a zariadeniach - spolu so systémom manipulačných, podávačích, polohovacích a zdvíhacích jednotiek tvoria komplex automatických lisovacích liniek, ktoré dosahujú vysokú produktivitu a kvalitu produkcie. Na získanie výliskov potrebného tvaru sa používajú veľké lisovacie formy a matrice (vážiace aj 30 ton).

Prvým pracoviskom je **strihacia linka**: mostový žeriav pomocou špeciálnych klieští uloží zvitok plechu na manipulačný vozík a ten sa presunie k odvíjaciemu zariadeniu na strihacej linke. Zvitok sa odbalí a cez podávače sa posúva do čistiaceho zariadenia, kde sa povrch oceľového materiálu očistí olejom. Ošetrovaný plech sa vo vyrovnávacom zariadení, ktoré tvorí viacero prítlačných valcov, rovná, a potom nasleduje samotné strihanie na požadované rozmery s využitím

špeciálnych strihacích nástrojov. Nastrihané tabule plechu sú ako listy papiera uložené v zásobníku a prepravené k **lisovacej linke**.

Na linke sa prístrihy automaticky podávajú a zakladajú do lisu podávačom a postupne sa tvarujú - na plech pôsobí vysoký tlak nástroja presahujúci medzu ťažnosti materiálu, začne sa deformovať a kopíruje tvar formy, potom sa orežú prebytočné časti plechu a ohýbajú vonkajšie okraje. Každý vylisovaný dielec prechádza individuálnou kontrolou kvality pri špeciálnom osvetlení aj cez optický merací systém, ktorý dokáže na povrchu rozpoznať aj tie najmenšie nezrovnalosti. Hotové výlisky sú paletizované do zásobníkov buď ručne alebo použitím stohovacieho zariadenia a robotizovaných manipulátorov. Všetok odpad, ktorý vzniká pri lisovaní, sa recykluje v oceliarni.

Po dôkladnej inšpekcii sú v zásobníkoch naukladané vyformované panely karosérie presúvané vysokozdvížným vozíkom do **medzioperačného skladu**, v tzv. skladovacom policovom systéme, z ktorého sú na základe požiadaviek výroby dodávané do **karosárne**.



Obr. 1: Ilustrácia prevádzky: lisovňa

Špecifiká dispozičného usporiadania lisovne:

- veľký dôraz sa kladie na dimenzovanie a optimalizáciu riešenia manipulácie a dopravy: vymedzenie trás pohybu pre veľký objem prepravovaného materiálu a odpadu,
- sklad plechov a priestory prípravy vstupného materiálu majú byť dostatočne rozľahlé a vybavené mostovým žeriavom,
- uloženie nástrojov (ťažké formy, matrice, prípravky) je vo vymedzenom priestore v tesnej blízkosti lisu,
- medzisklad s expedovanými výliskami je situovaný buď na konci výrobného toku lisovne, alebo na začiatku karosárne.

Prevádzka: zvarovňa (karosáreň)

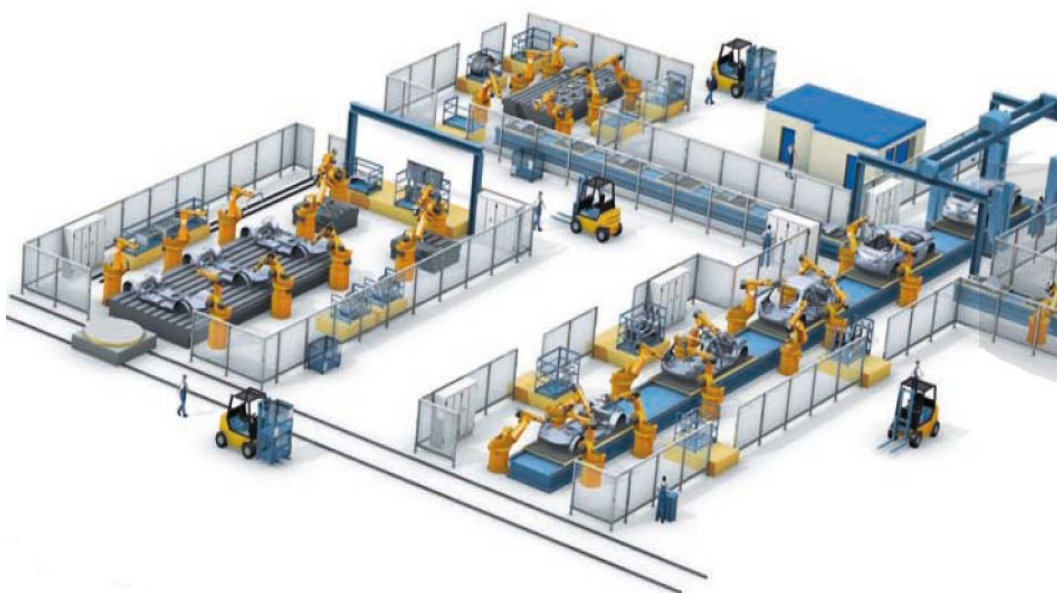
Proces výroby automobilu pokračuje v prevádzke karosáreň, kde sa skelet karosérie tvorí zvaraním panelov (podlaha, ľavý a pravý bok karosérie, strešná zostava). Profilované výlisky, ktoré tvoria nosnú časť konštrukcie karosérie, sú kompletizované technológiami zvarovania (bodového, laserového, plazmového, odporového, oblúkového MIG, MAG), spájkovania, lepenia, nitovania, tlakového spájania. Časť dutín uzavretých nosných profilov je vypenená hmotou, ktorá konštrukciu vystužuje, zabraňuje jej korózii zvnútra a má aj protihlukové vlastnosti.

Pracovisko sa vyznačuje vysokým stupňom automatizácie, operácie vykonávajú stovky robotov a 3- osových manipulátorov usporiadaných do linkovej štruktúry v tzv. ostrovoch. Považuje sa za investične najnákladnejšiu časť automobilového závodu, pretože je nevyhnutné pripraviť flexibilnú koncepciu zvaracích automatov, robotizovaných buniek, multifunkčných prípravkov, riadiacich programov, synchronizovanej logistiky a digitálnej kontroly zvarov. Priemyselné roboty poskytujú vysokú spoľahlivosť, produktivitu a kvalitu – presnosť zvarov je rádovo na desatiny milimetra, každý robot má vlastný monitorovací systém s laserovými snímačmi na kontrolu zvaracej pozície a kvality zvarov. Slúžia aj ja manipuláciu, polohovanie, nakladanie a prenos dielcov. Samozrejmosťou je možnosť vyrábať na zvaracej robotizovanej linke súčasne karosérie rozličných modelov automobilov.

Na spájanie kovových plechov sa využíva najmä bodové odporové zváranie: za veľkého tlaku a elektrického prúdu sa dve plochy tavia v bode kontaktu, roztavený kov vytvorí nerozoberateľný spoj. Po uchopení výliskov roboty vložia diel na príslušné miesto v karosérii, upínacie zariadenie polohu tohto dielu fixuje a roboty kliešťami vykonajú postupnosť zväracích bodov. Body zvaru majú zvyčajne priemer 6 – 8 mm a sú umiestnené vo vzdialenosti od seba 10 – 400 mm a ďalej od hrany kovového plechu. V tomto procese sa zvarí jeden bod v jednom okamihu 1,5 sek. pomocou univerzálneho alebo špeciálne adaptovaného robota, ktorý je vybavený zväracími kliešťami zostavenými z rôznych mechanických, elektrických a pneumatických komponentov. Zväracie kliešte vážia 50-200 kg majú tri pracovné polohy: otvorené, napoly otvorené a uzavreté; jedno rameno je obvykle pohyblivé s kĺbom a druhé buď nepohyblivé, alebo s obmedzeným rozsahom pohybu.

Špecifiká dispozičného usporiadania zvarovne

- sú nevyhnutne potrebné deliace steny pre bezpečné zóny podľa kinematiky pohybu robotov a proti oslňovaniu aj hluku,
- v procese zvárania vznikajú splodiny, musí sa riešiť systém odsávania a cirkulácie vzduchu,
- je potrebné optimalizovať rozvody energie, prípojky pneumatické, kvapalinové,
- sú potrebné zásobníky fixačných prípravkov polohy zváraných dielcov.



Obr. 2: Prevádzka karosáreň, kde sa zváraním tvorí karoséria

Prevádzka: lakovňa

Do prevádzky lakovňa vstupuje kompletne pozváraná karoséria s namontovanými dverami, blatníkmi, kapotou. Karoséria tu prejde rôznymi fázami antikorošnej ochrany, povrchovými úpravami a získa finálny farebný odtieň. Lakovňa sa skladá z dvoch hlavných pracovísk:

- 1. *povrchová ochrana karosérie*** – vytvára sa ochranná vrstva na karosérii pred vonkajšími vplyvmi prostredia, vodou, prachom, oterom, hlukom a pod. Tu sa realizujú procesy čistenia a odmastenia karosérie, procesy povrchovej ochrany (fosfatizácia a kataforéza – elektrochemická antikorošná vrstva), utesňovania spojov a zvarov tmelením, odhlučnenie. Systém liniek je doplnený o pece, kde vrstvy vytvrdnú a vyschnú.
- 2. *povrchová úprava karosérie*** - dáva karosérii jej finálny vzhľad. Prebiehajú tu procesy nanášania základnej farby cez sústavu lakovacích kabín a vypaľovacích pecí.

Po každom nanesení vrstiev počnúc fosfátovaním, cez kataforézu, nanášanie základnej farby, až po lakovanie, sa po jednotlivých operáciách vykonávajú dôsledné kontroly, jemné brúsenie a leštenie, a prípadné korekcie chýb.

Karosérie pred vstupom do lakovacích kabín prechádzajú zónou čistenia napr. pomocou pštrosích pier, pretože pri výrobe prejdú celé kilometre po dopravných pásoch a priťahujú rôzne drobné nečistoty, olej, prach, kovové piliny, ktoré vznikali v predchádzajúcich procesoch v lisovni a zvarovni. Zo zvarovne prichádza karoséria zavesená transportnom zariadení na linke a prechádza sprchovacími tunelmi, kde sa očisťuje povrch karosérie, oplachuje a odmasťuje od nečistôt. Aplikácia prvej vrstvy je fosfátovanie zinkom, poskytuje prvú ochranu karosérie a zabezpečuje taktiež lepšie prilnutie ďalšej vrstvy. Nasleduje kataforéza, jedná sa o elektrolytickú metódu umožňujúcu povrchovo upraviť všetky kovové, hliníkové, zinkové, ako aj plastové časti karosérie vozidla. Na karosérii sa vytvorí rovnomerná antikorošná ochranná vrstva.

Karosérie, ktoré vychádzajú z kataforézného kúpeľa v obrovskej vani sú oplachované a sušené v sušiarňach pri teplote 140 až 180 ° C.

Pre ochranu spojov a zvarov pred vonkajšími vplyvmi (vodou, prachom, kamienkami, oterom, korózií a pod.) sa tieto utesňujú tmelom. Je nanášaný manuálne alebo robotom vo forme tmelovej šnúry, ktoré sú aplikované na všetky spojenia a rozhrania plechov karosérie. Pre eliminovanie hluku vo vozidle sa do dutín interiéru karosérie vkladá izolácia. Po týchto procesoch vozidlo prechádza do sušiarne, kde sa tmelové šnúry vytvrdia a zvuková izolácia sa prílepi a prilíne o karosériu.

Karoséria následne prechádza do ďalšej časti systému úpravy povrchu, kde dochádza k nanášaniu vrstiev (najsôr tzv. podkladový plnič, prvá základná vrstva a finálna vrstva laku) pomocou striekacích automatov a robotov v špeciálnych lakovacích kabínach. Čiastočky farby sú priťahované statickou elektrinou na karosériu, potom sa vypaľuje v sušiarňach.

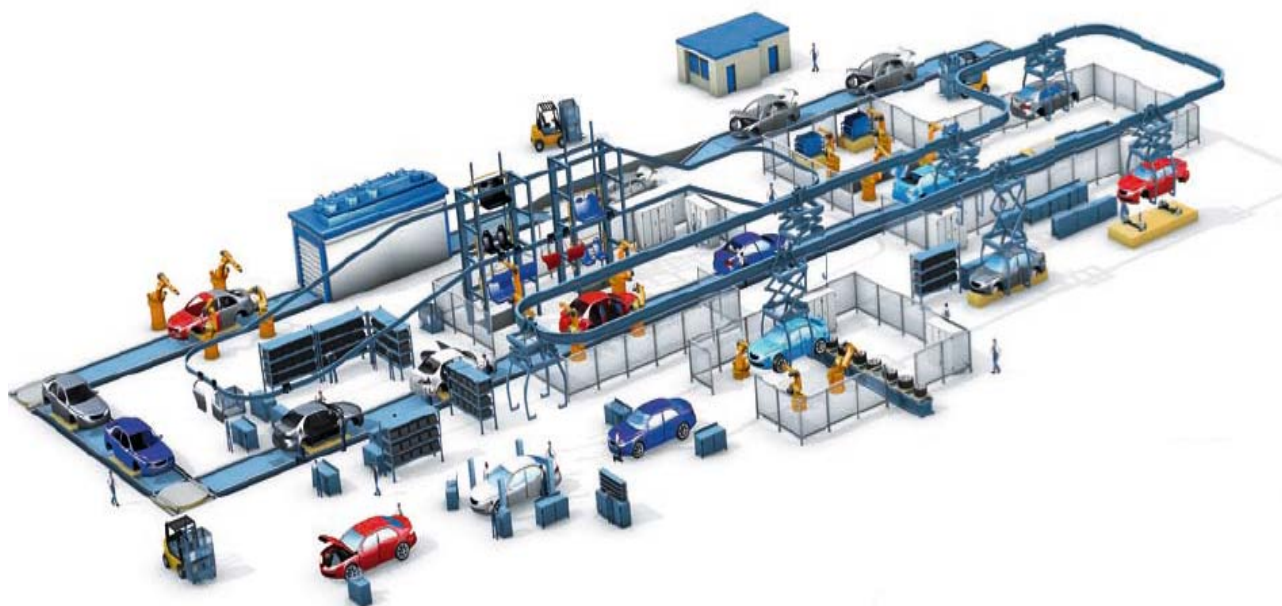
Po dôkladnom vysušení a vychladnutí postupuje karoséria ďalej na poslednú finálnu kontrolu a leštenie povrchu laku. Po ukončení tohto procesu dostáva karoséria svoj finálny vzhľad a presúva sa ďalej tunelom na prevádzku montáže. Celý postup lakovania prebieha kontinuálne, väčšinou v automatickom cykle.

Pracovné prostredie lakovne si vyžaduje dodržať špeciálne podmienky - maximálnu čistotu, bezprašnosť, stabilnú vlhkosť a prúdenie vzduchu a teplotu, ktoré sú zabezpečované prostredníctvom špičkovej vzduchotechniky, filtrácie a klimatizácie.

Špecifiká dispozičného usporiadania lakovne

- sú nevyhnutné vzduchotechnické zariadenia, pece, sušiarne,
- sú potrebné skladovacie priestory pre náterové hmoty a zariadenia na prípravu farebných odtieňov, kvapaliny, sudy, prachovky a kefy a ostatné pomôcky,
- vyžadujú sa špeciálne technické pomery, predpísaná vlhkosť, teplota, cirkulácia vzduchu a veľmi vysoké nároky na čistotu -

- hlavnou podmienkou je neustále udržiavanie prostredia a zariadení v dokonalej čistote, dôležitej pre kvalitu lakovacieho procesu,
- dopravníkový systém presunu karosérie: upevnenie v tzv. saniach alebo na závesnú konštrukciu.



Obr. 3: Prevádzka lakovne a montáže

Prevádzka: montáž

Montážna hala je rozlohou najväčšia spomedzi všetkých prevádzok automobilového závodu. Na začiatku montáže sa spresní „rodný list“ – vozidlová karta, na ktorej sú špecifikované prvky výbavy každého auta a plánované výrobné operácie. Na dopravník montážnej linky vstupuje nalakovaná karoséria a vystupuje hotový funkčný automobil. Dočasne sa demontujú bočné dvere, čím sa zlepší prístup do vnútorných častí karosérie.

Väčšina menších komponentov je do karosérie montovaná manuálne, iné diely ako napr. nádrž, výfuk a sedadlá sú montované pomocou manipulátorov, ktoré znižujú fyzickú námahu operátorov. Nadrozmerné a citlivé časti (napr. náprava, palubná doska, sklá a i.) zakladajú automatizované zariadenia. Čelné a zadné sklo je lepené do

rámu karosérie špeciálnym lepidlom za asistencie robota (pre zvýšenie bezpečnosti a presnosti operácie). Montážna linka je efektívna a flexibilná, operátor montuje potrebné dielce na základe informácií zapísaných vo výrobnjej karte vozidla, ktorá obsahuje požiadavky zákazníka. Prevádzka má špecifické sekcie:

- linka na **montáž hnacieho ústrojenstva, inštalácia káblových zväzkov** – elektrické rozvody, brzdového systém, izolácie
- linka na **montáž podvozkových častí, nádrže, zadnej a prednej nápravy s hnacím ústrojenstvom** (spojenie karosérie a podvozku)
- linka **finalizácie**: prepojenie rozvodov, elektrické a elektronické riadiace systémy, komponenty v priestore motora, plastové diely, sedadlá, čalúnenie a obloženie, interiérové prvky, okná, kolesá atď.

Po naplnení prevádzkových kvapalín a médií (palivo, chladiaca zmes, brzdová kvapalina a médium klimatizácie) automobil odchádza z montážnej linky na testovacie a nastavovacie linky.

Prevádzka: kontrola a testovanie

Každé vyrobené vozidlo prechádza výstupnou kontrolou na pracoviskách kontroly kvality, kde dochádza k dôkladnej diagnostike funkčnosti, technických a výkonových parametrov, vzhľadú laku. Vozidlo musí prejsť sériou skúšok a testov a vyhovovať hodnoteniu najmodernejšími skúšobnými technológiami.

Operátor kvality kontroluje základné prvky motorovej časti (náplne, konektory, káble...) a elektrické funkcie (svetlá, stierače, ovládanie okien ai). Na inšpekčnej linke automobil prechádza jazdou na dynamometri, kde sa simuluje bežná prevádzka a merajú sa charakteristiky motora za rôznych podmienok a funkčnosť bŕzd (ABS a ESP), riadiacich jednotiek motora a prevodovky, ako aj airbagy. Tam sa nastaví geometria náprav, predné svetlá, vozidlo prechádza valcovou skúšobňou, kde sa zisťujú charakteristiky motora, rozbiehanie, brzdenie a celková dynamika. Pri ďalšom teste sa na automobil strieka veľké množstvo vody zo všetkých smerov a kontroluje sa prípadné presakovanie do interiéru a

batožinového priestoru. Za vodným testom sa v žiari silných neónových lúčov kontroluje kvalita laku karosérie. Po obhliadke podvozokovej časti na tzv. „jame“ sa automobil odvezie na dráhu (testovací okruh), kde sa testujú dynamické vlastnosti vozidla (napr. zrýchlenie, stabilita riadenia). Tu sa opäť vizuálne kontroluje motorová časť a overí sa funkčnosť ovládacích prvkov.

V prípade zistených problémov je vozidlo odstavené do priestoru určeného na opravy, alebo je automobil prepravený do príslušnej výrobných haly, kde problém vznikol.

Prevádzka: motoráreň

V motorárni pracujú kovoobrábacie centrá a linky napr. na výrobu bloku motora, hlavy motora a kľukového hriadeľa. Linky sú plne automatizované s CNC technikou. Na montážnej linke sa kompletizujú agregáty. V rámci montážnej linky je stanica, kde motor prechádza studeným testom bez paliva. Nasleduje stend, kde sa na motor upevnia sacie a výfukové systémy a pokračuje tzv. horúci test, kedy je motor testovaný v zábehu ako v aute. Vybrané modely sa podrobujú dlhodobému dynamickému testu (napr. u benzínových motorov je to 300 hod. a u naftových 500 hod.). V motorárni sú aj flexibilné montážne linky s adaptabilnými nástrojmi, na ktorých operátori dokážu vyrábať rôzne typy motorov súčasne. Jeden motor sa skladá z viac než 250 súčiastok a samotná montáž trvá v priemere 3 hod.

Hlavnými komponentmi pri výrobe motora sú presné kovové odliatky. V hlavnom montážnom závode automobiliek sa už hotový motor spája s prevodovkou a nápravami. Následne sa pridáva štartér, alternátor či servopumpa.

Špecifiká dispozičného usporiadania výrobných liniek motorárne

- princíp paralelnosti a synchronizácie: plynulý priebeh technologických a manipulačných operácií – bez úzkych miest, cyklická nadväznosť,

- viacstrojová obsluha operátorov: automatická kontrola kvality, racionálne rozmiestnenie strojov a pracovných staníc – takt linky, dopravné pásy,
- spôsob odstraňovania triesok a odpadu, dôkladná údržba
- viacúrovňové skladovacie zásobníky, palety,
- používanie CNC strojov, centier, pružných výrobných liniek, riadiacich, kontrolných a monitorovacích systémov – vysoké investičné náklady, nároky na nástrojové hospodárstvo, upínacie prípravky.



Obr. 4: Prevádzka výroby motorov

Záver

Automobilový priemysel využíva mnohé z progresívnych technológií a špičkových technických zariadení vo svojich výrobných prevádzkach. Riešenie dispozície pracovísk v automobilových závodoch sa vyznačuje nasledovnými štrukturálnymi znakmi:

- synchronizovaný systém logistiky (dodávky komponentov a výroba), vyvážený systém dopravy a manipulácie dielcov

- optimálne nadimenzované výrobné plochy, skladové zásobníky, viacúrovňové dopravníkové cesty, manipulačné a paletizačné zariadenia
- racionalizácia, automatizácia a robotizácia zariadení výrobných techník: zníženie prácnosti, zníženie nákladov, zvýšenie kvality, zvýšenie úrovne riadenia a diagnostiky porúch, úspory materiálov a energií, flexibilita
- kontinuálne materiálové toky bez úzkych miest, rýchle prestavovanie výrobných zariadení
- štandardizácia postupov, vizuálny manažment v podmienkach prevádzok
- inovácie a modernizácia výrobných systémov: integrácia zariadení do automatizovaných buniek, robotizovaných ostrovov, kontrola cez systém senzorov, snímačov, optiky.

Kontrolné otázky a úlohy

Domáce zadanie:

1. Vyhľadajte dispozičné riešenie závodov a charakterizujte špecifiká prevádzok Kia, PSA, VW na Slovensku, resp. v Čechách TPCA, Škoda, Hyundai.

Literatúra

- [1] Rexroth – Automation Partner for the Automotive Industry. Bosch Rexroth AG, publikácia RE 09924/08.07
- [2] Fotoreportáž: Ako sa vyrába automobil. Ohromujúce montážne puzzle v automobilkách. Príloha TREND Špeciál Automotive 2008; 24.05.2008, <http://auto.etrend.sk/>
- [3] Švač, V.: Organizácia automobilovej výroby. SjF TU Košice, 2006, ISBN 80-8073-683-9
- [4] Gajdošíková, M.: Automatizácia vo výrobnom centre PSA Peugeot Citroen. In.: Automotive Revue - Trendy v automobilovom priemysle. 9/2008, s. 74-76, ISBN 978-80-969789-4-6
- [5] Ertlová, E.: Každú minútu jedno auto. In.: Automotive Industry Magazine. máj 2008, s. 8-13, ISSN 1337-7612
- [6] Fořt, P.: Jak se rodí automobil. <http://www.designtech.cz/>

VZDELÁVANIE – JEDNA Z CIEST PRE PODPORU INOVÁCIÍ

Ing. Albert Mareš, PhD.

Úvod

Inovácie sú v súčasnosti považované za jeden z hlavných kľúčov k dosiahnutiu konkurencie schopnosti firiem a jej udržaniu. Väčšina vo svojom odvetví líderských firiem kladie veľký dôraz na inovácie a ich podporu. Najčastejšie je možné sa stretnúť s propagáciou inovácií v podobe reklamných kampaní zdôrazňujúcich „nové“ a „lepšie“ vlastnosti nových druhov a modelov výrobkov resp. služieb. Samozrejme inovácie sa môžu týkať aj organizácie výroby a technológií, ktorými sú výrobky vyrábané, avšak ich medializácia nie je až tak častá.

V každom prípade za každou inováciou stojí nejaký konkrétny človek resp. tím. Z toho dôvodu je vysoký dopyt po ľuďoch schopných prichádzať s novými tvorivými nápadmi, ktoré pomôžu zvýšiť pridanú hodnotu výrobku resp. služby a v dôsledku toho udržať si zákazníkov a získať nových.

Vzdelávanie

Ľudia schopní prichádzať s takýmito nápadmi zvyknú byť označovaní ako vynálezcovia, bádatelia, objavitelia, inovátori, konštruktéri, zlepšovateľia a pod. Ich charakteristickými znakmi bez ohľadu na pomenovanie sú tvorivosť, zaniietenosť a snaha vyriešiť problém. Hlavný problém firiem spočíva v otázke, kde takýchto ľudí, ktorí budú hnacím motorom inovácií vziať.

Pomocnú ruku v tom môže poskytnúť systém vzdelávania zameraný na podporu tvorivosti. Vzdelávanie v rozvinutých krajinách patrí k hlavným procesom nadobúdania poznatkov a formovania osobnosti. Vhodne zvolený systém môže pomôcť motivovať ľudí k premýšľaniu a hľadaniu nových riešení. Je však nutné poznamenať, že

v žiadnom prípade nie je možné povedať, že iba vzdelaní ľudia sú schopní prísť s niečím novým. Príklady z minulosti a aj súčasnosti jednoznačne dokazujú, že aj ľudia bez formálneho vzdelania sú schopní prísť s prevratnými inováciami a nie len raz, čo by sa mohlo považovať za náhodu, ale opakovane.

Samozrejme nemožno ani znevažovať úlohu vzdelávania. Tvorivosť človeka je mimoriadne zložitý proces v ktorom zohráva svoju úlohu kombinácia veľkého počtu rôznych faktorov a je stále predmetom skúmania vedcov z rôznych vedných odborov. Vzdelávanie môže pomôcť podporiť a rozvíjať tvorivosť. Súčasné vzdelávanie je väčšinou zamerané na transfer informácií, znalostí, zručností a skúseností z učiteľa na študenta od počiatku štúdia po jeho skončenie. Počas tejto doby získava študent informácie z príslušného odboru avšak menej už nejaké všeobecne použiteľné návyky zamerané na cieľavedomé hľadanie tvorivých riešení.

V dôsledku rastúceho významu inovácií vznikla potreba poskytnúť študentom aj informácie ohľadom teórie inovácií a pre vybudovanie návykov aj priamo uplatniť získané poznatky pri riešení konkrétnych problémov. V rámci niektorých študijných programov vyučovaných na Strojníckej fakulte TU v Košiciach sú vyučované predmety zamerané na inovácie a tvorivosť.

V teoretickej časti týchto predmetov študenti získavajú poznatky a v rámci cvičení sa snažia uplatniť poznatky pri riešení konkrétnych úloh.

V rámci cvičení je jednou z úloh študentov vypracovať zadanie, v ktorom majú za úlohu navrhnúť niekoľko variant riešenia nejakého problému. Vzhľadom na zameranie školy, preferované sú technické problémy, najlepšie z oblasti strojárstva resp. automobilovej výroby, ale nie je to nevyhnutnou podmienkou. Podstatou je aby študenti do riešenia úloh zapojili tvorivosť. Z dôvodu väčšej motivácie sa študentom odporúča, aby riešili problémy s ktorými sa sami stretávajú.

V podstate možno problémy, ktoré študenti riešia rozdeliť nasledovne:

- *problémy, ktoré ich trápia, ale ani ich nenapadlo aby aktívne pristúpili k ich riešeniu (nestáli im za to, nebrali to ako výzvu – nech to rieši niekto iný, mysleli si že je to nad ich sily a pod.) a nutnosť vypracovať zadanie ich privedie k aktívnemu prístupu k riešeniu problému,*
- *problémy, ktoré ich trápia a práve ich riešia aj bez toho aby to malo súvis so zadaním,*
- *problémy, ktoré ich trápili a už ich aj vyriešili.*

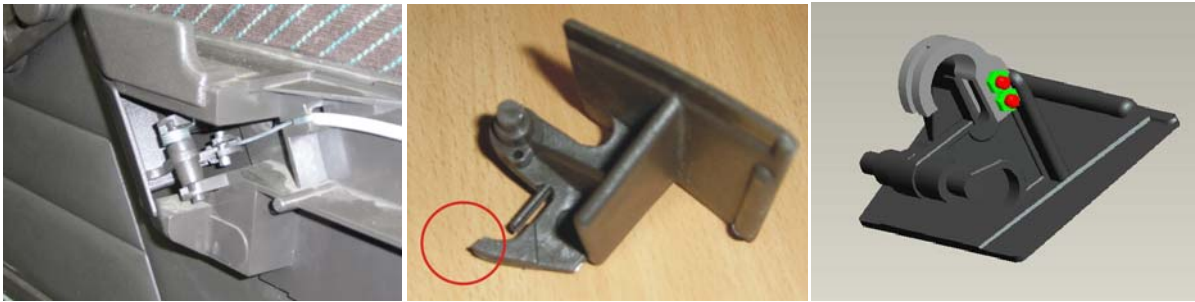
Vzhľadom na to, aby bol udržaný záujem študentov o vyriešenie problému, netrvá sa striktne na tom, že musí ísť o problém spojený so strojárskym výrobkom, ale môže ísť o akýkoľvek iný výrobok. Podstatné je aby boli schopný navrhnuť viacero alternatív riešenia problému. Ak pri riešení problémov aplikujú poznatky z iných predmetov (CAD technológie, techniky tvorivosti, výrobné technológie, materiály) dochádza k integrácii a upevňovaniu vedomostí a zároveň vidia praktickú aplikovateľnosť nadobudnutých poznatkov pri riešení reálnych problémov. To má konečnom dôsledku pozitívny dopad na samotných študentov. Zoznam doteraz riešených problémov je široký.

Na ilustráciu sú na obr. 1 až 7 uvedené niektoré z riešených problémov a variant ich riešení. Na obr. 1 je návrh poistenia poistnej skrutky na kľučke na dvere, ktorá má tendenciu uvoľňovať sa a v dôsledku toho kľučka vypadáva.



Obr. 1: Poistenie kľučky na dverách [2]

Na obr. 2 je návrh zmeny konštrukcie kľučky na dverách auta z dôvodu jej častého lámania sa. Okrem konštrukčných zmien boli aj varianty v ktorých boli navrhované zmeny použitého materiálu.



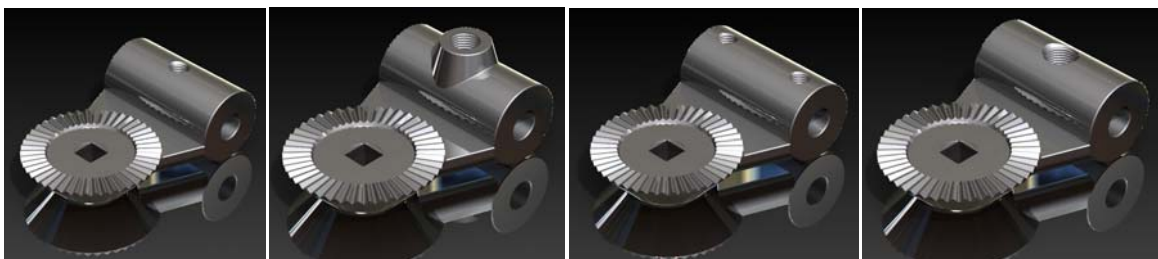
Obr. 2: Kľučka na otváranie dverí osobného automobilu [4]

Na obr. 3 je návrh krytu prevodníka bicykla, aby nedochádzalo k zachycovaniu nohavíc do reťaze.



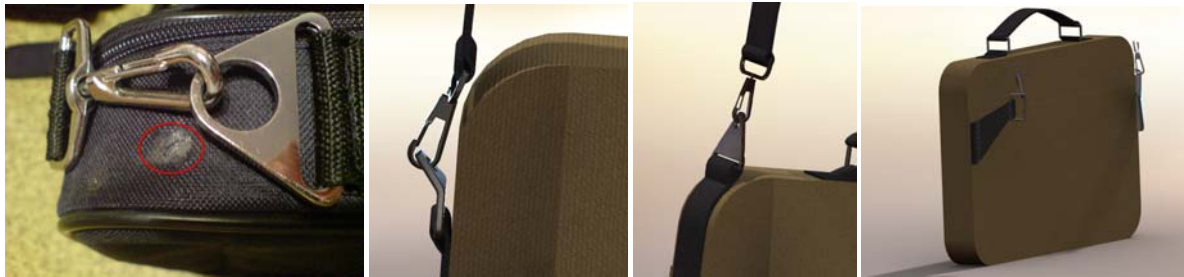
Obr. 3: Kryt ozubeného kolesa prevodníka bicykla [7]

Na obr. 4 je návrh zmeny konštrukcie držiaka činelov, pretože pri pôvodnom riešení dochádzalo k uvoľňovaniu držiaka.



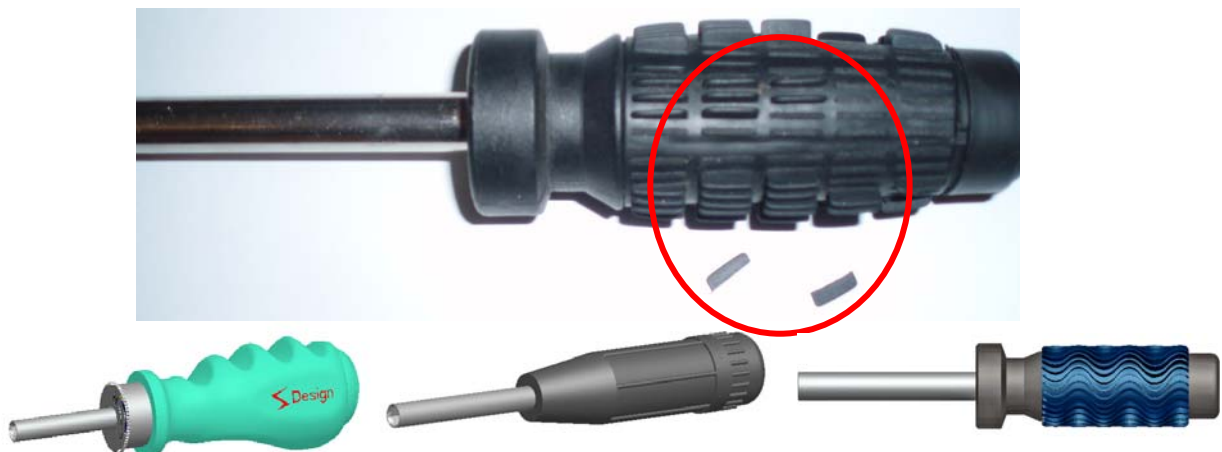
Obr. 4: Kíľ na držiaku hudobného nástroja [8]

Na obr. 5 je znázornený problém s upnutím skoby na taške pre notebook, ktoré spôsobuje prešúchanie materiálu a poškodenie tašky. Znázornené tri alternatívy ako uvedenému problému predísť.



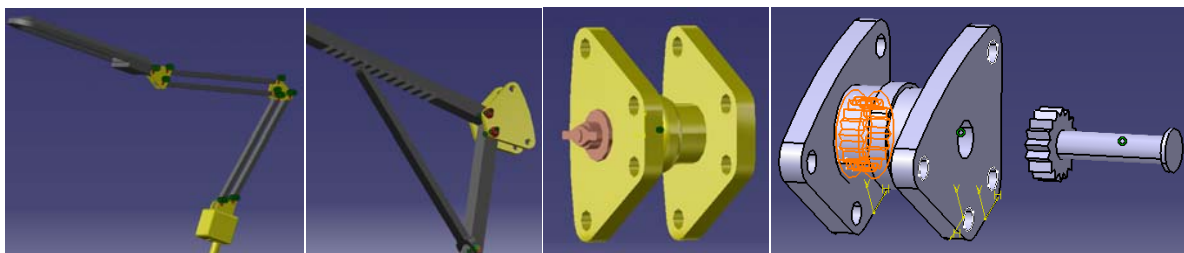
Obr. 5: Taška na notebook [1]

Na obr. 6 je znázornený návrh zmien rukoväte skrutkovača, pretože na pôvodnom modeli dochádzalo k lámaniu lamiel, ktoré majú za úlohu zabezpečiť lepšie držanie skrutkovača v ruke.



Obr. 6: Rukoväť skrutkovača [6]

Na obr. 7 je návrh zmeny konštrukcie kĺbu stolnej lampy pretože pri pôvodnom riešení lampa nedržala polohu a padala.



Obr. 7: Kĺb stolnej lampy [9]

Obrázky ilustrujú rôzne riešenia, ale je potrebné dodať, že prezentované alternatívy riešenia, nepredstavujú vždy to „najideálnejšie“ riešenie. Je to z dôvodu, že alternatívy riešenia navrhované študentmi odrážajú ich doterajšie skúsenosti, poznatky a znalosti.

Záver

Vzdelávanie nemôže z každého študenta urobiť inovátora, ale je možné každému študentovi ukázať cestu, povzbudiť a motivovať ho k tomu, aby zapojil svoje kreatívne schopnosti k riešeniu rôznych druhov problémov, ako technických tak aj iných. Či na tejto ceste zotrúva a bude potom v praxi uplatňovať a rozvíjať tieto svoje schopnosti, alebo nie, je veľmi individuálne, ale určite nie je na škodu poskytnúť študentom priestor na sebarealizáciu pri riešení technických problémov, ktorá môže byť počiatkom ich cesty ako inovátorov.

Literatúra

- [1] Buranský, M.: Zadanie z predmetu Výrobné inovácie, šk. r. 2008/2009
- [2] Kalafut, M.: Zadanie z predmetu Výrobné inovácie, šk. r. 2008/2009
- [3] Kováč, M.: Inovácie a technická tvorivosť. Košice – Sjf TU v Košiciach, 2003
- [4] Magyar, Š.: Zadanie z predmetu Výrobné inovácie, šk. r. 2008/2009
- [5] Mareš, A., Senderská, K.: Vzdelávanie v oblasti inovácií. In. AI magazine – automotive industry. roč. 2, č. 3/2009, s. 110-111. ISSN 1337-7612
- [6] Sepeši, S.: Zadanie z predmetu Výrobné inovácie, šk. r. 2008/2009
- [7] Štrojný, M.: Zadanie z predmetu Výrobné inovácie, šk. r. 2008/2009
- [8] Šeliga, L.: Zadanie z predmetu Výrobné inovácie, šk. r. 2008/2009
- [9] Šimko, M.: Zadanie z predmetu Výrobné inovácie, šk. r. 2008/2009

TVORBA A ZOBRAZOVANIE VIRTUÁLNYCH MODELOV VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

Ing. Vladimír Rudy, PhD.

Úvod

Ústredným predmetom každého výrobného podniku je jeho výrobok. Podstatná časť podnikových aktivít smeruje k tomu, aby bol tento výrobok na súčasnom „vytesnenom“ a globalizovanom trhu úspešný. K tomu je potrebné veľké množstvo správnych informácií, správne vyhodnotených a správne použitých. Je potrebné, aby tieto informácie mali v aktuálnom čase tí pracovníci, ktorí ich práve potrebujú, aby si ich dokázali pružne vymeniť, nech sa nachádzajú kdekoľvek vo svete.

Výsledky vedy a najmä informačných a komunikačných technológií spolu s vplyvom globalizácie mali v uplynulom desaťročí priam revolučný vplyv na strojársku výrobu. Strojárska výroba sa kvalitatívne zmenila, vznikli a stále vznikajú nové koncepty výroby. Samotná strojárka výroba dospela do stavu progresívnej inteligentnej výroby a objavujú sa tak nové predstavy, ktoré nie sú uzavreté obsahovo ani terminologicky ako napr. agilný výrobný podnik, virtuálny podnik, inteligentný výrobný systém a pod.

Virtuálne modelovanie reality

Na urýchlenie a zefektívnenie práce projektanta boli už v minulosti navrhnuté a vyrábané rôzne pomôcky v klasickom projektovaní výrobných systémov. Na spracovanie najmä poslednej fázy technologického projektu – obrazu dispozičného resp. priestorového rozmiestnenia.

Najrozšírenejší v súčasnosti je spôsob zobrazovania technologického projektu formou dvojrozmerného (2D) alebo trojrozmerného (3D) modelu. Pri 2D zobrazovaní sa jednotlivé výrobné stroje, manipulačné, dopravné, skladovacie a iné zariadenia zobrazujúce model vo zvolenej mierke podľa skutočných pôdorysných rozmerov.

Dôležitým parametrom je dosah, posuv pohybujúcich sa častí strojných zariadení, s príslušným označením. Grafické prevedenie výrobných techník v trojrozmernom priestore zvolenej na výrobný proces pre návrh sa vykonáva v pôdoryse, náryse a bokoryse. V klasickom projektovaní je to „pracná“ činnosť. Nárysom sa zobrazuje vždy iba jeden rez. Pri zobrazovaní viacerých rezov nastáva problém pri zobrazovaní vzťahov.

V súčasnosti, stále vo väčšom rozsahu, je potrebná analýza častí výrobných procesov alebo celých procesov v troch priestorových dimenziách. Vhodnou technickou pomôckou v takomto prípade je priestorový model, čiže zmenšený symbolický obraz výrobného stroja alebo zariadenia alebo celého výrobného systému. Môže to byť model jednotlivého zariadenia, alebo ako model celku, a to ako názorný, montážny, stavebný, učebný alebo architektonický model. Výhodou týchto modelov je najmä ich jednoznačná názornosť.

Využitie 3D modelov je vhodné v tom prípade, ak výkresová dokumentácia jednoznačne nemôžu určiť a znázorniť projektovú časť návrhu. Zároveň sa eliminuje rutinná návrhová časť výkresovej dokumentácie a nastáva realizácia tvorivej práce projektanta. 3D model pracoviska môže v primárnej fáze riešenia odhaliť kolízne stavy, ktoré by celkové riešenie predražili z dôvodu optimalizácie zistených odchýlok od pôvodného stavu po implementáciu vybraného riešenia.

Najmodernejším inovačným trendom v súčasnosti sú modely virtuálnej reality. Cieľom systémov pre virtuálnu realitu (Virtual Reality – VR) je poskytnúť užívateľovi či skupine spolupracujúcich užívateľov ilúziu, že sa nachádzajú v umelom prostredí, nazývanom virtuálny svet, virtuálna scéna či virtuálne prostredie.

Základom virtuálnej reality sú postupy, v ktorých ide o tvorbu priestorových modelov a scén, manipuláciu s nimi, pohyb v trojrozmernom priestore a zobrazovanie v reálnom čase. Pomocou špeciálnych periférií, ktoré zaisťujú obrazovú, zvukovú a hmatovú interakciu prináša virtuálna realita nevšedné zážitky a umožňuje nové a nečakané možnosti uplatnenia výpočtovej techniky. Aplikácie z oblasti virtuálnej reality ma tieto znaky:

- deje nastávajú v reálnom čase,
- scéna a objekty majú trojrozmerný charakter alebo vytvárajú jeho ilúzie,
- užívateľ môže vstupovať do scény a prechádza ňou po rozličných dráhach,
- scéna nie je statická, s jej objektmi môže užívateľ manipulovať.

Virtuálna realita zvyrazňuje rozdelenie zobrazovacích metód v počítačovej grafike do dvoch častí. Cieľom prvej je rýchlá tvorba obrazu a cieľom druhej je tvorba realisticky vyzerajúceho objektu.

Modelovanie a 3D zobrazovanie je nenahraditeľná oblasť projektovania pri tvorbe výrobných systémov a na jej realizáciu sa v dnešnej dobe vo veľkej miere vyžívajú CAD systémy. Z hľadiska počítačovej grafiky sú základom virtuálnej reality postupy ako tvorba priestorových modelov a scén, manipulácia s nimi, pohyb v trojrozmernom priestore, detekcia kolízií a zobrazovanie v reálnom čase. Tieto metódy sú umocnené použitím periférií, ktoré zaisťujú obrazovú, zvukovú a hmatovú interakciu. Ide najmä o prilby so zabudovanými displejmi, stereoskopické projekčné plochy, snímače polohy v priestore, hmatové zariadenia, simulačné kabíny a pod.

Modely virtuálnej reality umožňujú:

- nahradenie fyzikálnych prototypov virtuálnymi,
- simulujú jednotlivé fázy vývoja vo virtuálnom prostredí,
- zlepšujú a zrýchľujú procesy vývoja výrobkov, procesov a pod.

Význam virtuálnej reality spočíva v tom, že virtuálne prostredie môže zdieľať viacero užívateľov naraz, pričom medzi nimi môže dochádzať k vzájomnej interakcii. Týmto spôsobom môže viacero ľudí spoločne pracovať na riešení problémov.

Softvérový modul pre tvorbu virtuálnych aplikácií výrob.

Výrobné podniky sa v súčasnom období stretávajú s globálnou konkurenciou, ktorú vyvolávajú stále náročnejší zákazníci. Preto sa podniky snažia riadením svojich činností účinnejšie pôsobiť vo svojom

prostredí v rámci tzv. dodávateľských reťazcov (*Supply Chain - SC*). Spájajú sa do sieťových produkčných štruktúr, z čoho vyplýva, že aj dodávatelia a zákazníci sa stávajú súčasťou produkčných štruktúr. Takéto systémy je potrebné nielen riadiť, ale aj ich činnosť optimalizovať na základe vhodných kritérií. A práve rozvoj nových informačných technológií umožňuje využívať sieťové (počítačové) komunikačné štruktúry na prenos a riadenie informačných tokov, na riadenie materiálových a finančných tokov a na vyhľadávanie optimálnych podmienok pri produkcii podniku na základe požiadaviek zákazníka.

Programové moduly vyspelých grafických systémov pracujú s výraznou podporou informačných databáz ktoré v svojej štruktúre obsahujú buď elementárne 3D objekty pre modelovanie technických realizačných prostriedkov, alebo obsahujú hodnoverné, vopred vytvorené modely.

Modely technických realizačných prostriedkov resp. iných technických objektov v zmysle rozpracovaných postupov využívajú metódu objemových elementov, z ktorých sa skladbou, t.j. syntézou vytvárajú zložité objekty. Súbor graficky orientovaných informácií o technických realizačných prostriedkoch sa vytvára z prvotného zdroja informácií, t.j. prospektov, katalógov a pod., záznamom do tzv. informačného listu.

Takto vytvorené súbory o výstavbových výrobných prostriedkoch produkčných systémov zaznamenané vo vhodnej štruktúre (banka dát) umožňujú vytvárať a využívať 2 alebo 3- rozmerné modely výrobných prostriedkov (zobrazované v rôznych pohľadoch) v automatizovanej projektovej činnosti. Zodpovedajúce programové moduly umožňujú realizovať súbory interaktívnych grafických funkcií vo všeobecných ako aj špecializovaných projektových postupoch.

Navrhnutý modul sa po inštalácii integruje do grafického systému užívateľského prostredia Inventoru, využívajúci užívateľské programovacie rozhranie API (Aplicaton Programming Interface), určené pre spúšťanie programov a interakciu s ním.

„Komunikačným jazykom“ medzi modulom a rozhraním API je aplikácia Visual Basic Editor, ktorá je taktiež inštalačnou súčasťou, a slúžiaca ako nástroj pre vytváranie nezávislých softvérových prvkov v „inventorskom“ prostredí.

Jeho aplikáciou bol navrhnutý nový panel nástrojov, do ktorého je možné pridať funkciu tlačidla, resp. odkaz na makro, podľa úprav sa môže príkazu prideliť veľkosť ikony, a pod.. Upravené vlastné menu je možné implementovať do štandardného menu Inventoru.

Štruktúru modulu vytvára:

- grafická databanka trojrozmerných modelov výrobných techniky (súbory typu *.ipt)
- informačná databáza obsahujúca hlavné technické a rozmerové údaje o jednotlivých výrobných zariadeniach (*.idw, *.doc)
- programový systém, zahrňujúci varianty prístupových algoritmov pre prácu s uvedenou databázou (Autodesk Inventor, Design Data Manager)
- modul transformujúci model výrobného systému *.iam vytvoreného v Inventore do formátu pre virtuálnu realitu *.wrl VRML
- modul pre internetový prehliadač Cortona VRML klient


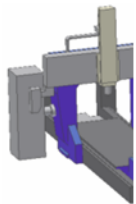
Databáza výrobných techniky

Trojrozmerné modely boli vytvárané v prostredí grafického systému Autodesk Inventor. Prvotným zdrojom informácií boli výkresy, prospekty a katalógy výrobných techniky.

Aplikačné programové systémy využívajúce vyspelú počítačovú grafiku, pracujú s výraznou podporou informačných databáz. Tieto vo svojej štruktúre môžu obsahovať elementárne geometrické 2D alebo 3D objekty, z ktorých sa modelujú jednotlivé prostriedky výrobných techniky, alebo obsahujú hodnoverné, vopred vytvorené makety týchto prostriedkov. Pre hodnoverný záznam makiet boli využité základné metódy odvodené z princípov počítačovej grafiky. Každá maketa predstavuje 3D model výrobného zariadenia v mierke 1:1. Súbor graficky

orientovaných informácií o zariadení je zaznamenaný do tzv. informačného listu.

Obrábacie centrum s posuvným portálom

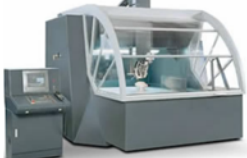
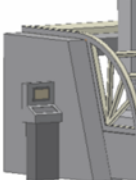
Technické údaje:

Rozmery (d x š x v) [mm]	11 280 x 7 700 x 2 000
Príkon stroja [kVA]	60
Max. sila v lineárnych osiach [N]	30 000
Hmotnosť stroja [kg]	49 000 – 110 000

Technologická aplikácia:

- určené pre obrábanie zložitých tvarov pri výrobe foriem zápusiek, zložitých obrobkov
- pohyby sú tvorené z troch lineárnych a až dvoch rotačných
- parametre stroja umožňujú obrábať širokú paletu materiálu oceli a zliatin z ťažkých kovov
- stroj má pevný pracovný stôl s nemennou výškou, čo usnadňuje manipuláciu s ťažkými a rozmernými obrábkami
- je vybavený riadiacim systémom HEIDENHAIN – iTNC 350 a digitálnymi servopohonami INDRAMAT – PWD

Fréza GAMMA 1215


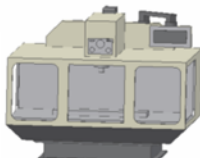
Technické údaje:

Rozmery (d x š x v) [mm]	3 640
Výkon [kW]	20
Hmotnosť stroja [kg]	13 200

Technologická aplikácia:

- rýchly a presný stroj
- má modulárnu koncepciu konštrukcie
- stroj bol optimalizovaný pomocou metódy FEM, a preto má robustnú prevedenia
- ponúka optimálnu prístupnosť k priestoru, kde sa obrába
- kryt stroja je s dvojitým sklom
- má bezpečne uzatvorený pracovný priestor

Univerzálna fréza Opti F100 CNC

Technické údaje:

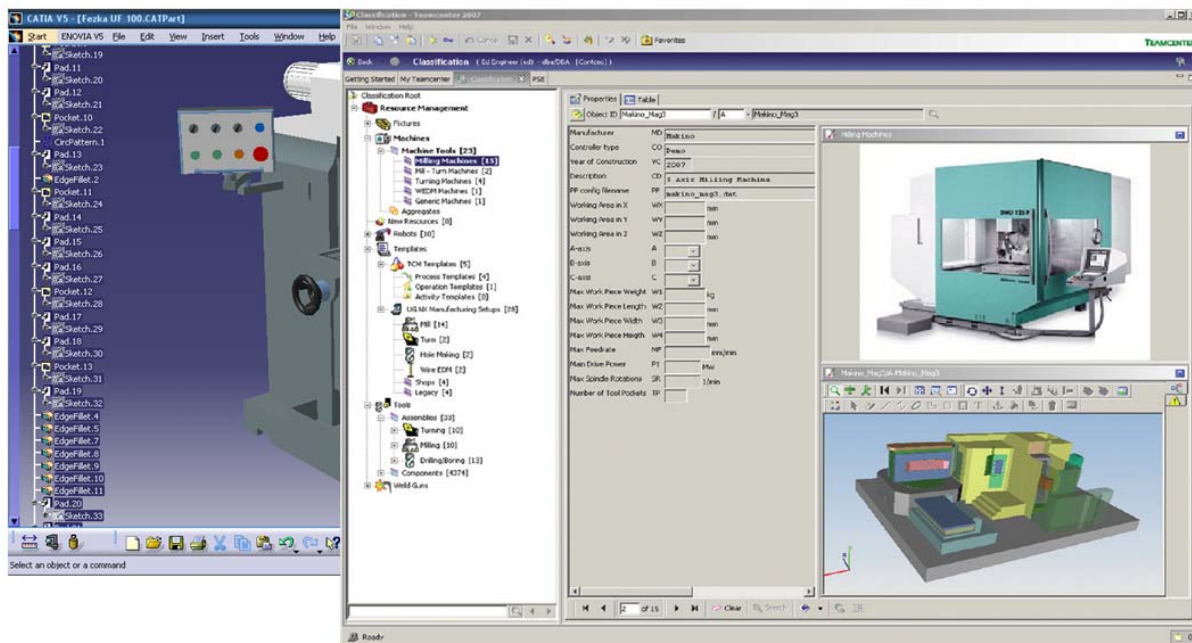
Rozmery (d x š x v) [mm]	2 150 x 1 750 x 1 450
Výkon motora [W]	4 000/ 3 x 400 V ~50 Hz
Parametre motora chladiaceho čerpadla [W]	40
Hmotnosť stroja [kg]	950
Otáčky vretena [ot/min]	1 000 – 6 000

Technologická aplikácia:

- univerzálna fréza s CNC riadením Siemens SINUMERIK 802S
- výkonný hnací motor s plynulou elektronickou reguláciou otáčania pomocou frekvenčného meniča
- integrované chladenie
- výmena náradia stlačením tlačidla (elektropneumatické upnutie náradia)
- elektronické kolečko diaľkového ovládania skracaje dobu prípravy na minimum
- koncový a referenčný indukčný spínač v bezdotykovom prevedení (veľmi nízke opotrebenie kontaktov)
- integrované osvetlenie pracovnej plochy
- integrované výkonné chladenie

Obr.1: Príklad výpisu informačných listov z databázy modelov výrobnej techniky.

Po úspešnom zavedení 3D modelu výrobného zariadenia do databázy je možnosť vyhľadávania podľa zadávaných kritérií a výberu vhodného zariadenia pre návrh projektu výrobného systému. Užívateľ vyhľadá potrebný model, ak určil parameter ako zadávacie kritérium alebo ho vyberie zo zoznamu modelov (Modul databáza má označenie „PDMIntegrator“), ktorými databáza disponuje.



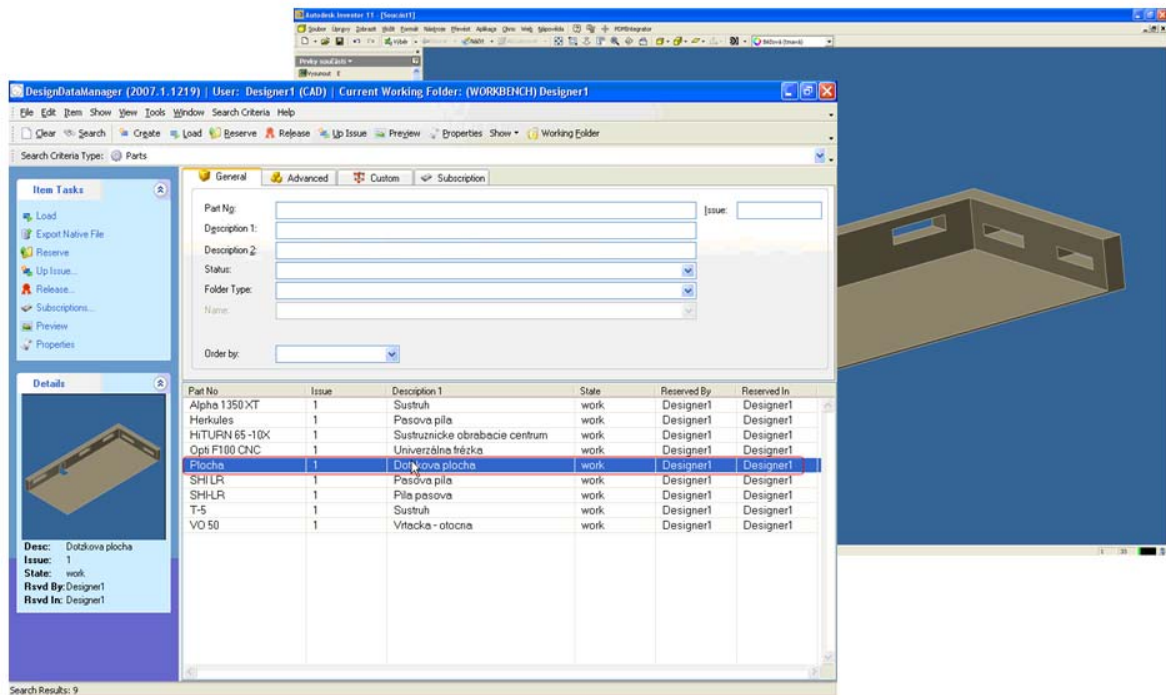
Obr. 2: Príklad trojrozmerného modelu výrobného zariadenia vytvoreného v CAD systéme

Aplikácia databázy pri tvorbe výrobného zoskupenia

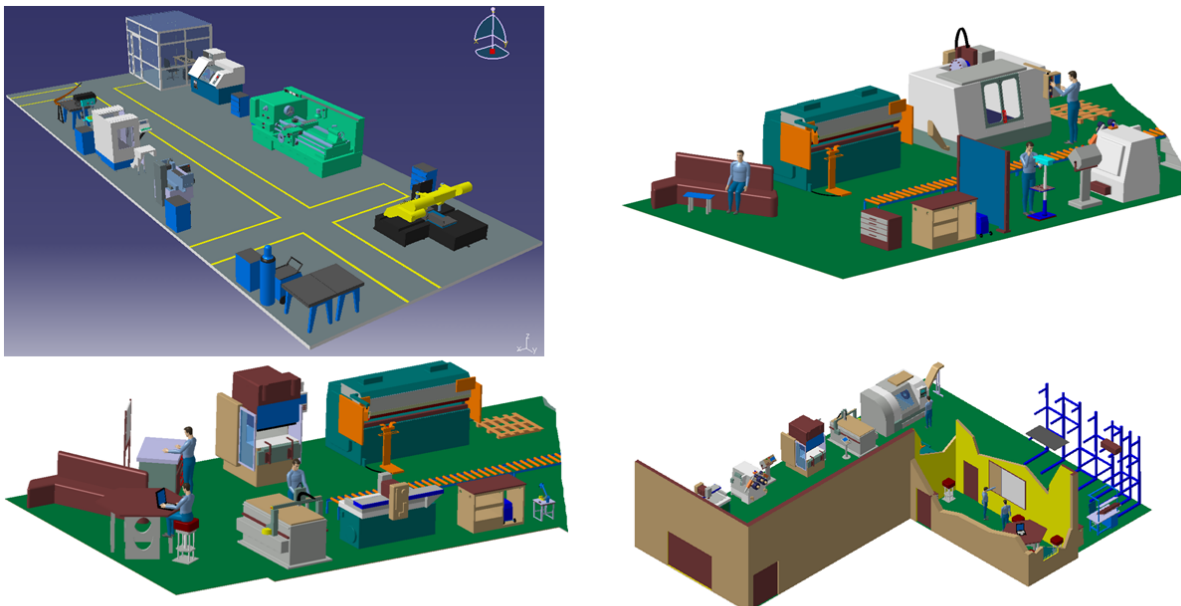
Metodika koncipovania nového výrobného zoskupenia pomocou tohto modulu začína voľbou projekčnej plochy, obr. 3.

Modely výrobných zariadení sú vyberané z databázy a disponované na zvolenú projekčnú plochu, ktorú bola vytvorená ako súčiastka *.ipt a uložená do databázy.

Model výrobného zoskupenia vytvorí užívateľ – projektant pomocou informácií z databázy o výrobných zariadeniach na požadovaný výstupný formát v trojrozmernom alebo dvojrozmernom priestore (zostavy *.iam), obr. 4. Jednotlivé modely umiestnené do zostavy sa pospájajú (príkaz „väzba“) do výslednej podoby a podľa návrhu upravujú svoje rozmiestnenia na požadovanú pozíciu, čím je daná výsledná podoba modelu výrobného systému.

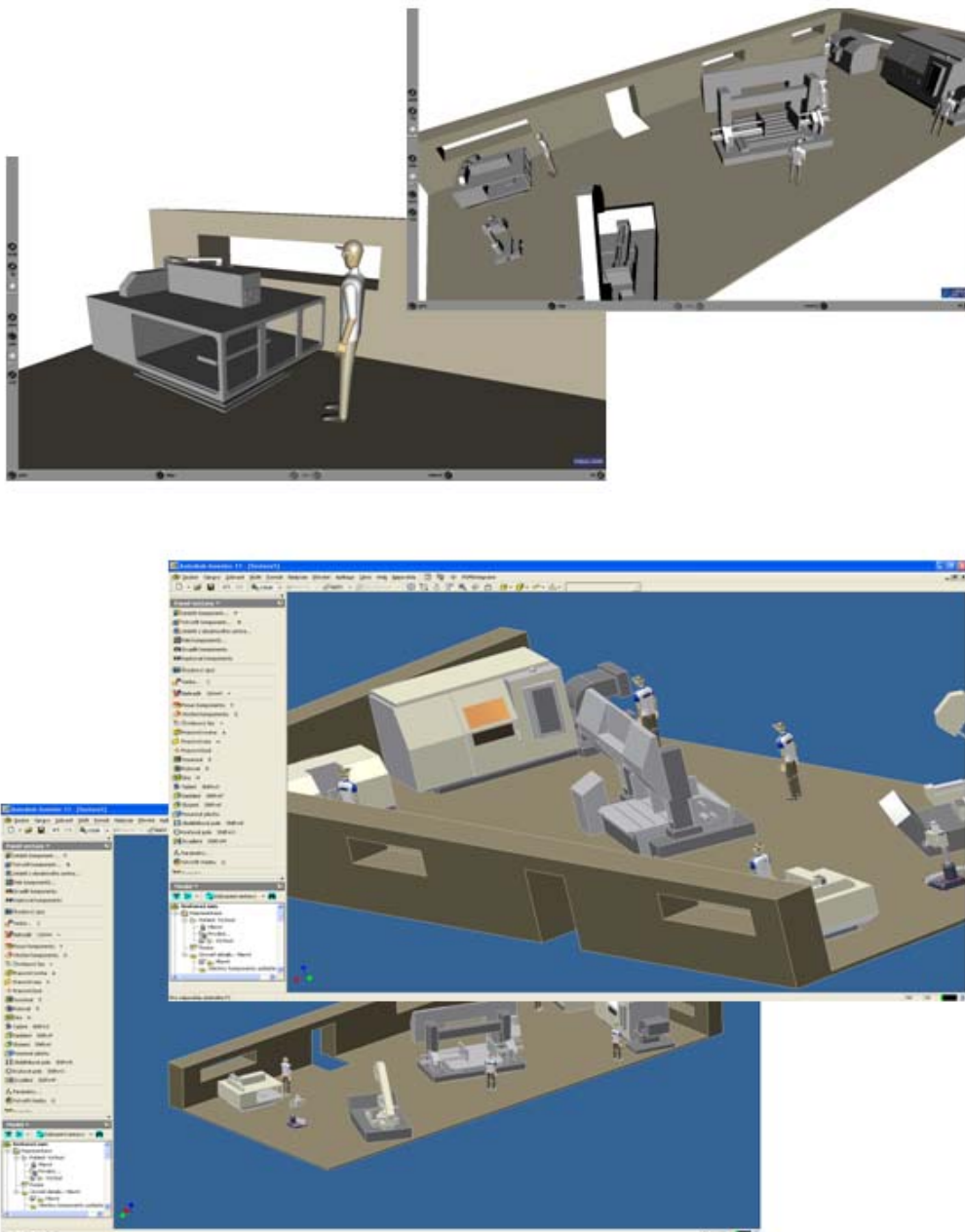


Obr. 3: Metodika výberu projekčnej plochy rozmiestňovania výrobnjej techniky.



Obr. 4: Modelovanie variantov výrobnjej štruktúry

S využitím prostriedkov virtuálnej reality je možné vytvárať v prostredí 3D realistické scény, využiteľné pre praktické účely ďalšieho vývoja a testovania výrobku či dokonca tréningu pracovníkov a údržbárov, ktorí budú v budúcnosti výrobok vyrábať a prevádzkovať. Na nasledujúcich snímkach je znázornený model výrobného systému v rôznych uhloch pohľadu, obr. 5.



Obr. 5: Finálna podoba 3D výrobného zoskupenia

Pre oblasť tvorby virtuálnych scén existuje množstvo hardvérovej techniky, rôznej technickej úrovne a stupňa reálnosti zobrazovania virtuálnych scén. Prehľad najznámejších prostriedkov a technológií pre virtuálnu realitu je dokumentovaný na obr.6.



Obr. 6 : Prehľad hardvérových prostriedkov a technológií pre tvorbu a zobrazovanie virtuálnych scén.

Záver

Využitím priamej spätnej väzby a tesného prepojenia interaktívneho systému virtuálnej reality s dynamickým simulátorom je možné ľahšie navrhnúť optimálne rozmiestnenie výrobných zariadení v objekte výrobných dielne, napr. zmeniť usporiadanie strojov vo výrobných hale a okamžite zistiť vplyv tejto zmeny na výrobný proces. Takýto spôsob využívania VR pri navrhovaní výrobných systémov umožňuje využívať bohaté skúsenosti pracovníkov, ktorí obvykle nepatria do projekčnej skupiny. Títo však majú niekoľkoročné skúsenosti s využívaním zariadení a systémov ktoré sú navrhované a môžu dokonca

byť budúci pracovníkmi vo výrobní dielni, ktorú pomáhajú projektovať.

V našich podmienkach technickej praxe sa v súčasnosti v oblasti využívania virtuálnej reality najväčšia pozornosť venuje možnostiam CAD/CAM/CAE systémom vyššej triedy vytvoriť výstupný (export) formát VRML, ktorý je možné ďalej aplikovať napr. prezrieť internetovým prehliadačom a pod. Hlavné prínosy vytvoreného programovo – informačného systému spočívajú najmä v :

- skrátení termínov a automatizácii rutinných činností projektanta,
- zvýšenie kvality a zníženie chybnosti riešení v procese návrhu, čo umožní redukovať straty z nábehu výroby a náklady na zmeny,
- vytváranie dispozičných riešení a vizualizáciou projektovaného stavu v rôznych časových okamihoch,
- možnosť podieľať sa pri tvorbe návrhu s využitím internetovej databázy.

Projekt produkčného systému, navrhnutý výberom prvkov z tejto 3D databázy umožňuje realizáciu virtuálnych predstáv a slúži na zlepšenie a detailné skúmanie riešenia výrobných dispoziíí v procese reálneho, manažérskeho rozhodovania ako aj v pedagogickom procese pri laboratórnej výučbe a pod.

Literatúra

- [10] Kováč, J. - Rudy, V. - Kováč, J.: Tvorba 3D modelov výrobných systémov a zoskupení. In: Transfer inovácií. č. 11 (2008), s. 261-264. <<http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/>> ISSN 1337-7094
- [11] Kočíš, R.: Virtuálne modelovanie moderných produkčných systémov. Sjf TUKE, Košice, Diplomová práca , 2007
- [12] Rudy, V. - Ižaríková, G.: Programový modul pre virtuálne projektovanie a manažovanie nových výrob. In: Trendy v systémoch riadenia podnikov : 11. medzinárodná vedecká konferencia : Vysoké Tatry, Stará Lesná, 09. - 11. december 2008 : Zborník príspevkov. Košice : TU, 2008. s. 466-472. ISBN 978-80-553-0115-0.
- [13] Rudy, V.: Innovation methods in structures of production systems designing. In: Ovidius University Annual Scientific Journal. vol. 11, no. 1 (2009), p. 15-18. ISSN 1224-1776

PODPORA INOVÁCIÍ

Ing. Dušan Sabadka, PhD.

Úvod

Inovácie sa týkajú zmien a schopnosti zvládať zmeny. Môžu mať viacero podôb: úspešné využívanie nových výrobkov a služieb, kreatívny spôsob uvádzania existujúceho tovaru na trh alebo zlepšovanie obchodných modelov.

Všetky tieto podoby zvyšujú schopnosť podniku, odvetvia, regiónu alebo krajiny udržať si konkurencieschopnosť aj v dnešnom globalizovanom svete. Inovácie sú takisto cestou k udržateľnému rastu a vytváraniu pracovných miest a pomáhajú Európe čeliť mnohým výzvam, ktorým je naša spoločnosť vystavená, v neposlednom rade aj v dôsledku demografických zmien.

Pre mnohých sú inovácie totožné s výskumom. Výskum a vývoj sú pre našu celkovú prosperitu nepochybne dôležité. Európska únia si stanovila cieľ zvýšiť investície do výskumu z 1,9 % na 3 % HDP. Napriek tomu však v porovnaní s USA investuje do tejto oblasti približne o tretinu menej a rozdiely v inováciách medzi USA a EÚ sa nezmenšujú. Základný výskum je však len jednou zo štyroch zložiek úspešnej politiky. Okrem vedomostí sú k premene nápadov na skutočnosť potrebné aj zručnosti, financie a trhové príležitosti. Zabezpečovaním súčinnosti politik EÚ v záujme spĺňania týchto potrieb hodlá Európska komisia vytvárať priaznivé podmienky, ktoré napomôžu rastu inovácií v Európe.

Podpora Európskej komisie v oblasti inovácií

Program CIP

Hlavnými príjemcami zo strany nového rámcového programu pre konkurencieschopnosť a inovácie, ktorý bude prebiehať v rokoch 2007 až 2013, budú malé a začínajúce podniky. Viac ako 1,1 miliardy eur z finančných prostriedkov EÚ bude vynaložených na úvery a investície do rizikového kapitálu na podporu zakladania, rastu a inovácií 350 000

malých a stredných podnikov. Ďalších 2,6 miliardy eur sa vynaloží na financovanie činností, ktoré majú malým a stredným podnikom pomôcť uvádzať inovačné myšlienky na trh, využívať informačné a komunikačné technológie a technológie v oblasti obnoviteľných zdrojov energie a lepšie využívať možnosti vnútorného trhu.

Enterprise Europe Network

Na základe výhod a úspechov súčasných Euro Info Centier a Centier prenosu inovácií sa vybuduje nová jednotná sieť, ktorej cieľom bude posilniť konkurenčné a inovačné možnosti európskych spoločností, najmä malých a stredných podnikov. Táto nová iniciatíva Európskej Komisie, ktorá bola spustená vo februári 2008, poskytuje podnikateľom kontaktné miesta (one stop shop), na ktorých môžu hľadať rady a využívať široký rozsah ľahko dostupných služieb zameraných na podporu podnikania.

Innovating Regions in Europe

Silné regionálne a národné inovačné systémy sú nevyhnutnou podmienkou udržateľného rozvoja. Táto skutočnosť sa zohľadňuje v novom programe financovania zo štrukturálnych fondov Európskej únie, ktorý bude prebiehať v rokoch 2007 až 2013 a ktorý kladie veľký dôraz na podporu iniciatív a investícií v oblasti inovácií. Túto činnosť dopĺňa a uľahčuje rozvoj regionálnych inovačných stratégií a sieť inovačných regiónov v Európe (IRE).

PRO INNO Europe

Komisia pomáha takisto regiónom a členským štátom rozvíjať ich vlastné programy na podporu inovácií prostredníctvom politik v rámci podpory lepšej právnej úpravy a inovačných faktorov, akými sú prevod technológií, inkubácia, prístup k financovaniu a vytváranie medzinárodných zoskupení v záujme využitia ich potenciálov, najmä v nových členských štátoch. Táto činnosť sa teraz označuje novým názvom PRO INNO Europe. Pokrok v inováciách dosahovaný členskými štátmi pravidelne sledujú a analyzujú vo výročných správach PRO INNO Europe, INNO-Metrics a INNO-Policy Trendchart.

Iniciatíva Europe INNOVA

Zameriava sa na inováciu v konkrétnych odvetviach a podporuje odborníkov na inovácie a zoskupenia, ktoré môžu byť motorom pre inovácie a konkurencieschopnosť. Jej cieľom je pomáhať inováčnym pracovníkom využívať znalosti komerčne a podporovať vytváranie nových a dynamických trhov.

Väčšiu viditeľnosť inovácií zabezpečujú nové ocenenia „Európsky vynálezca roku“, „Clusterpreneur and the Cluster-Manager of the Year“ a „European Design Management“. S týmito súťažami sa začalo v roku 2006 a ocenenia sa udeľujú za významné prínosy inovácií pre spoločnosť a hospodárstvo.

Komisia hodnotí pokrok v jednotlivých krajinách prostredníctvom viacerých ukazovateľov. Správa EIS vydávaná od roku 2000 využíva 29 kritérií, od vzdelávania mládeže až po vývoz technologicky vyspelého tovaru. V súčasnosti rozlišuje sedem základných rozmerov:

- ľudské zdroje,
- financovanie a podpora inovácií
- podnikateľské investície
- inovačná kooperácia a podnikavosť
- práva duševného vlastníctva
- inovátori
- ekonomické efekty

Podpora inovácií v podnikoch na Slovensku

Hlavné oblasti na ktoré sa sústreďuje podpora inovačných aktivít v podnikoch na Slovensku sú:

- výskum a vývoj, inovácie a informatizácia
- výskumné a vývojové programy
- výskum a vývoj, inovácie a informatizácia
- aplikácia poznatkov do praxe
- priemysel a podnikanie
- licencie, patenty a certifikácie

Hlavným cieľom opatrenia je zvýšenie konkurencieschopnosti priemyslu prostredníctvom podpory aplikovaného výskumu a podpory inovačných aktivít u podnikateľov, t.j. podporou zavádzania nových inovácií pre technológie, postupy alebo výrobky. Ďalším cieľom je podpora implementácie najlepších postupov a výrobných metód svetovej úrovne do nových a jestvujúcich spoločností. Snahou je umožniť podnikateľom vybudovať akreditačný a certifikačný systém zameraný na zvyšovanie kvality produkcie a možnosti zapojenia sa do medzinárodnej spolupráce.

Základné aktivity

- podpora v priemysle zameraná na systematické získavanie nových poznatkov a ich praktické využitie pri vývoji nových výrobkov, procesov, technologických postupov a zariadení alebo služieb alebo pri podstatnom zdokonalení existujúcich výrobkov, procesov, technologických postupov a zariadení alebo služieb (vrátane špecializovaného poradenstva pri vypracovávaní dokumentácie kvality v procese riadenia kvality, pri implementácii systémov manažérstva kvality),
- podpora inovácií v priemysle a službách, usmernenie výsledkov výrobného výskumu do plánu, projektu, úpravy alebo návrhu nového, zmeneného alebo vylepšeného výrobku, postupu alebo služby určených na predaj alebo prenájom a ich systematické využívanie pri výrobe materiálov, zariadení, systémov, metód a

postupov. Výstupom tohto procesu môže byť aj zhotovenie prvého nekomerčného prototypu a jeho overenie (vrátane výroby skúšobných stavov); analýza uskutočniteľnosti, tvorba konštrukčnej dokumentácie vrátane zakúpenia výpočtových a konštrukčných softvérov a softvérov na riadenie dát,

- technické štúdie realizovateľnosti – analýza napr. technických riešení na úrovni patentov a úžitkových vzorov, inovatívnych aktivít z ekonomického, technického a technologického aspektu realizovateľnosti v praxi,
- príprava a budovanie systémov manažérstva kvality a externého predcertifikačného a certifikačného procesu súvisiaceho so zavádzaním systému manažérstva kvality. Oprávnenými projektmi sú projekty zamerané na zavádzanie systémov manažérstva kvality v súlade s medzinárodnými normami ISO 9000, ISO 14000, EMAS, VDA, BS, QS, Správnej výrobnéj praxe, Správnej laboratórnej praxe, HACCP a ISO/TS 16 949, prípadne ďalších systémov, ktoré zvyšujú konkurencieschopnosť podnikateľov v podporovaných oblastiach,
- podpora predcertifikačného auditu pre overenie stavu, v akom sa podnik nachádza po príprave, t.j. po absolvovaní školení, odborného poradenstva a konzultáciách,
- podpora projektov spojených s priemyselno-právnou ochranou vynálezov, úžitkových vzorov, ochranných známkov a dizajnov na Slovensku a v zahraničí,
- podpora projektov spojených s uplatňovaním nových metrologických postupov a harmonizáciu systémov kalibrácie,
- podpora projektov spojených so získaním akreditácie a certifikácie na Slovensku a v zahraničí,
- podpora účasti slovenských výrobcov na zasadnutiach technických komisií európskych a medzinárodných normalizačných organizácií,

- podpora projektov na tvorbu nových a aplikovaných technických noriem do praxe,
- ďalšie podobné oprávnené aktivity, ktoré podporujú ciele opatrenia.

Cieľavedomá podpora rastu ekonomiky pomocou inovácií a transferu nových poznatkov do praxe na Slovensku v porovnaní s ostatnými krajinami Európskej únie zaostáva. Slovensko sa tak v inovačnej výkonnosti umiestňuje na posledných miestach v rebríčku krajín únie a je zaradené do skupiny takzvaných "dobiehajúcich krajín" spolu s Bulharskom, Litvou, Lotyšskom, Rumunskom a Poľskom. Vyplýva to zo správy o plnení opatrení inovačnej stratégie a politiky Slovenska vypracovanej rezortom hospodárstva. Hlavným problémom Slovenska je nedostatok prostriedkov vyčlenených na aktivity spojené s podporou inovácií. Uskutočňovanie štrukturálnych zmien účinnou podporou zavádzania výsledkov vedy a výskumu a transferu moderných technológií do vybraných odvetví národného hospodárstva je jednou z možností, ako zmierniť negatívny dopad hospodárskej krízy na ekonomiku Slovenska.

Aj keď je Slovensko v podpore inovácii dlhodobo za priemerom krajín Európskej únie, v určitých ukazovateľoch sa medziročne zlepšuje viac, ako je priemer ostatných krajín. Za posledných päť rokov sa Slovensko zlepšilo v ukazovateľoch ľudské zdroje, financie, v podpore duševného vlastníctva a priepustnosti informačno-komunikačných technológií. Stály problém v rámci vedy, výskumu a inovácií však podľa rezortu hospodárstva predstavuje nízka úroveň investícií súkromného sektora. "V rámci všetkých odvetví existuje slabá kooperácia medzi poskytovateľmi poznatkov a prijímateľmi. V roku 2008 medziročne tieto investície klesli v SR o 13,4 %, čo ešte viac roztvorilo nožnice spolupráce medzi privátnym sektorom a univerzitami.

Podpora výskumu a vývoja vo Fínsku

Firmy vo Fínsku prejavujú čoraz väčší záujem o výskum. Považujú ho za efektívnu stratégiu úniku z hospodárskej krízy. Pre porovnanie, Fínska agentúra Tekes dostáva v priemere o 40 percent viac návrhov

projektov než v minulom roku. Súkromné firmy vo Fínsku doručili v prvom polroku 2009 Fínskej agentúre pre financovanie technológií a inovácií (Tekes) návrhy projektov, ktorých hodnota bola vyššia o 43 percent v porovnaní s hodnotou predložených návrhov v prvom polroku 2008. Inými slovami, prejavili záujem vykonávať výskum v hodnote 391 mil. Eur. Veľké zvýšenie počtu žiadostí o financovanie ukazuje, že firmy sa chcú v čase hospodárskeho útlmu čo najrýchlejšie modernizovať.

V prvom polroku 2009 prijal Tekes rozhodnutia, ktorými uvoľnil na výskum 360 mil. eur, čo je veľká väčšina z celkovej hodnoty žiadostí. Viac ako polovica (217 mil. eur) je určená na výskum a vývoj vo firmách - z toho 65 percent malým a stredným podnikom. Projekty predložené univerzitami a výskumnými inštitúciami sa podporili sumou 143 mil. eur. Predpokladá sa, že vynaložené prostriedky budú z dlhodobého hľadiska predstavovať asi 400 prihlášok o registráciu patentov.

Záver

Pre dosiahnutie požadovaného pozitívneho efektu, snaha EU zmierniť dopady krízy podporou inovácií a malých a stredných podnikov, je potrebná vysoká miera spolupráce a dôvery jednotlivých členských štátov. Pokiaľ však prevládnu protekcionistické riešenia, potrebné inovácie sa nedostavia.

Literatúra

- [1] European Commission: European Innovation Scoreboard 2008.
<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/09/18&>
- [2] Enterprise Europe Network: Podpora inovácií. <http://www.enterprise-europe-network.sk/content.php?id=138>
- [3] <http://www.webnoviny.sk/financie-a-biznis/clanok/49148/Slovensko-zaostava-v-podpore-inovacii.html>

KLASTRE

Ing. Dušan Sabadka, PhD.

Úvod

***Klaster** je koncentrované zoskupenie nezávislých, regionálne prepojených firiem a pridružených inštitúcií, s potenciálom zvyšovania ich konkurencieschopnosti.*

Zúčastnené spoločnosti si navzájom konkurujú, ale súčasne sú nútené riešiť rad podobných problémov (vzdelávanie zamestnancov, prístup k rovnakým dodávateľom, spoluprácu s výskumnými a vývojovými kapacitami, nedostatočné zdroje na výskum apod.) a zdieľať zdroje. Vďaka spolupráci v týchto oblastiach môžu rad svojich obmedzení prekonať a získať konkurenčnú výhodu.

Hlavné faktory klastra :

- Konkurencia a spolupráca
- Znalostné, alebo tradičné zameranie
- Geografická koncentrácia, ale potenciálny globálny dosah
- Špecializácia, spoločné technológie, zručnosti, produkty
- Spolupráca s univerzitami a školami
- Spolupráca s finančnými inštitúciami
- Spolupráca s centrami transferu technológií
- Medzinárodný networking

Koncept klastrov nie je nový. Už v roku 1890 významný britský ekonóm Alfred Marshall prišiel s myšlienkou, že priemyselné odvetvia sú často koncentrované na miesta a získavajú značné prínosy z externalít. Tieto externality vznikajú z:

- Prilákania a rozvoja podobných priemyslových odvetví, ktoré poskytujú špecializované vstupy a služby.
- Vytvorenie zásob špecializovaných pracovných síl so všetkými zručnosťami, znalosťami a know-how potrebnými pre daný priemysel

- Vytvorenie „priemyselnej atmosféry“ s množinou formálnych a neformálnych pracovných praktík, zvykov, tradícií, sociálnych hodnôt a špecializovaných inštitúcií, ktoré umožňujú danému priemyslu, aby sa inovoval a efektívne fungoval.



Obr. 1: Klasterizácia

Definícia klastrov

Od vzniku prelomovej knihy Michaela Portera (1990) *Konkurenčná výhoda národov* sa objavilo mnoho definícií klastrov ale väčšina z nich má podobné rysy. (Porterov model je známy pod názvom „diamant konkurenčnej výhody“.) Porter poskytol v roku 1998 túto aktualizovanú definíciu v časopise Harvard Business Review v článku *Klastre a nová ekonomika súťaže*:

„Klastre sú miestne koncentrácie vzájomne prepojených firiem a inštitúcií v konkrétnom odbore. Klastre zahrňujú skupinu previazaných priemyslových odvetví a ďalších subjektov dôležitých pre

hospodársku súťaž. Obsahujú napríklad dodávateľov špecializovaných vstupov ako sú súčasti, stroje a služby a poskytovateľov špecializovanej infraštruktúry. Klastre sa často rozširujú smerom dole k odbytovým kanálom a zákazníkom a do strán k výrobcom komplementárnych produktov a k spoločnostiam v priemyslových odvetviach príbuzných z hľadiska schopností, technológií alebo spoločných vstupov. Mnoho klastrov tiež zahŕňa vládne či iné inštitúcie – ako napríklad univerzity, normotvorné agentúry, výskumné tímy, či obchodné asociácie, ktoré poskytujú špecializované školenia, vzdelávanie, informácie, výskum a technickú podporu."

OECD zašla trochu ďalej špecifickým **rozlíšením „sektorov“ od „klastrov“**:

„Klastre sú siete vzájomne závislých firiem, inštitúcií produkujúcich znalosti, premostujúcich inštitúcií a zákazníkov prepojených do výrobného reťazca, ktorý vytvára pridanú hodnotu. Koncept klastrov ide ďalej než sieťová spolupráca firiem (networking), nakoľko zahŕňa všetky formy odovzdávania a výmeny znalostí . . . a ide tiež ďalej než tradičná sektorová analýza.“

Po posledných analýzach regionálnych klastrov v Európe **definovala Európska komisia** klastre ako „skupiny nezávislých firiem a pridružených inštitúcií, ktoré:

- *spolupracujú a súťažia,*
- *sú miestne koncentrované v jednom či niekoľkých regiónoch, aj keď tieto klastre môžu mať globálny rozsah,*
- *sú špecializované v konkrétnom priemyselnom odvetví sprevádzanom spoločnými technológiami a schopnosťami,*
- *sú buď znalostné alebo tradičné.“*

Správa Európskej komisie pokračuje, že *klastrovanie* má kladný vplyv na inovácie a konkurencie schopnosť, vytváranie schopností a informácií, rast a dlhodobú podnikateľskú dynamiku.

Najúspešnejšie klastre majú neformálne spoločenské mechanizmy, ktoré podnecujú súťaž skôr pomocou inovácie (napr. vývoja nových

výrobníkov), než jednoducho pomocou deštruktívnej „(seba)vražednej“ cenovej konkurencie.

V základoch všetkých úspešných klastrov je mnoho spoločných prvkov a väzieb:

- poznanie, že klastre majú byť vedené podnikateľskými a verejnými lídrami,
- pochopenie dôležitosti spolupráce a súťaže,
- silné väzby medzi firmami a inštitúciami,
- poznanie, že klastrový prístup je systémový, v ktorom všetci účastníci hrajú rovnako dôležitú úlohu.

Typy klastrov

V odbornej literatúre sú definované **dva typy** klastrov:

- **Klastre založené na hodnotovom reťazci** – sú obecné definované sieťou dodávateľských väzieb. Napríklad automobilový klaster je obvykle vybudovaný okolo chrbtice hodnotového reťazca spájajúceho výrobcu automobilov s jeho dodávateľmi, ktorí môžu byť ďalej spojení s výrobcami špecializovaných priemyselných zariadení, elektroniky, plastov, gumy a textilu. Podpora tohto druhu klastrov sa zameriava na sektory v celom hodnotovom reťazci, v závislosti na jeho konkrétnych potrebách. Ide o proces postupnej integrácie tvorby a hodnoty finálneho výrobku (automobilu)
- **Klastre založené na kompetenciách** sa sústreďujú na konkrétnu oblasť technickej expertízy alebo kompetencie v regióne, ako sú napríklad výskumné alebo vzdelávacie schopnosti. V tomto type klastrov nejde o kľúčové dodávateľské väzby v rámci daného sektora ale o aplikáciu samotných znalostí a expertízy často naprieč veľmi odlišnými hospodárskymi aktivitami. Príkladom takého klastra by mohli byť informačné technológie a softvér, ktorých geografická koncentrácia môže byť zrejma, avšak aplikácie a klienti pre tieto schopnosti sú veľmi rôznorodé.

Anglická vláda vydala *Spríevodcu klastrami*, ktorý zhrňuje poznatky o klastroch a identifikuje *kritické a doplnkové faktory úspechu* v úspešnej klastrovej iniciatíve (aj keď u konkrétneho klastra sú možné aj ďalšie špecifické faktory, ktoré spôsobujú najrôznejšie rozdiely):

- *kritické faktory*: prítomnosť funkčných sietí a partnerstiev, silná inovačná základňa s podpornými aktivitami výskumu a vývoja, existencia silnej znalostnej základne,
- *doplnkové faktory*: adekvátne technická infraštruktúra, prítomnosť veľkých firiem, silná podnikateľská kultúra, prístup k finančným zdrojom.

Prínosy klastrov

Klaster zlepšujú konkurenčnú schopnosť, čo vedie k zlepšeniu výkonnosti podnikania tromi spôsobmi:

- zvýšenou produktivitou na základe lepšieho prístupu k špecializovaným dodávateľom, schopnostiam a informáciám,
- väčším dôrazom kladeným na inovácie, nakoľko je zdôrazňovaná potreba zdokonaľovania v procese výroby a firmy navzájom spolupracujúce môžu túto potrebu uspokojiť,
- prirodzeným rozrastaním sa klastra v dôsledku vytvárania nových firiem a príchodu nových dodávateľov.

Prínosy pre firmy

- **Poskytujú úspory z rozsahu a znižujú náklady** – klaster poskytuje podniku príležitosť dosiahnuť kritické množstvo v kľúčových oblastiach, čo im prináša úspech, ktorý by nebol možný, keby pracovali izolovane. Spoluprácou môžu firmy otvárať nové trhy a znižovať náklady

- **Znižujú obmedzenia menších firiem a zvyšujú špecializáciu** – klaster môže združovať firmy z rôznych článkov hodnotového reťazca. Umožňuje tak menším firmám, aby sa špecializovali a umožňuje im spolupracovať.
- **Zvyšujú miestnu konkurenciu a rivalitu a tým globálnu konkurenčnú výhodu** – táto rivalita podporuje vo firmách inovácie, pomocou ktorých sa snažia zlepšiť efektívnosť a konkurenčnú schopnosť, aby sa udržali „v skupine“.
- **Zvyšujú rýchlosť prenosu informácií a technológií** – to nastáva v dôsledku blízkosti firiem, silných väzieb medzi nimi a vysokou konkurenčnou podstatou klastra.
- **Zvyšujú moc a hlas menších firiem** – pomocou networkingu sú menšie firmy schopné ovplyvňovať udalosti a lobovať za zlepšenie služieb a infraštruktúry.
- **Podnecujú vládu a regióny ku investíciám do špecializovanej infraštruktúry** – vďaka viditeľnosti klastra, ako aj vďaka nákladovej efektívnosti a vyššej návratnosti investícií, ktoré predstavuje klaster, sú tieto investície ľahšie zdôvodniteľné.
- **Umožňujú efektívne prepojenie a partnerstvo** – viditeľnosť a dôležitosť klastra môže tiež podnietiť reakciu akademických inštitúcií voči vytváraniu partnerstva s miestnym priemyslom.
- **Umožňujú získať externé zdroje a zároveň zvyšujú možnosť zdieľania interných zdrojov** jednotlivých firiem.

Prínosy pre regionálne a miestne samosprávy

Aktívne klastrovanie je základom rastového programu, ktorý je typický pre klastre orientované na budovanie regionálneho blahobytu. Klastrovanie poskytuje fórum pre dialóg medzi kľúčovými aktérmi v regióne so zameraním na hospodársky rast.

Namiesto obecného zamerania sa na zvyšovanie schopností, lákania investícií, rozvoj MSP atď. v regióne sa špecifikom každého klastra stáva zameranie sa na činnosti ekonomického rozvoja. Tento prístup je totiž oveľa silnejší a jeho silu už odhalili vlády krajín OECD. Efektívne partnerstvo verejného a súkromného sektora, ktorého príkladom môžu byť napr.:

- riadiace skupiny klastra, pomáhajú úsporným nákupom zo strany verejnej sféry, ktorá sa zároveň viac dozvedá o potrebách podnikateľov.
- plánovanie a rozvoj, vzdelávanie ľudských zdrojov
- stabilizácia ľudí v regióne
- stabilizácia a rozvoj firiem v regióne

Prínosy pre vysoké školy

Vysoké školy zohrávajú významnú úlohu v rozvoji inovácii. Pre dnešný globálny trh, v ktorom môže obecné podmienky faktorov využívať ktokoľvek, sú inovácie dôležitým diferenciátorom konkurenčnej výhody. Úzka spolupráca univerzity so skupinou spoločností v špecializovaných sektoroch ponúka možnosť zdokonaľovania znalostí a porozumenia podnikateľským postupom a potrebám. To spôsobí, že absolventi univerzity sú lepšie pripravení pre priemysel a študijné plány lepšie prispôbené študentom. Účasť v klastri prináša vysokým školám:

- znalosť potrieb priemyslu
- vzdelávanie na mieru pre ich študentov
- aplikovaný výskum (spolupráca na reálnych projektoch)
- zisk zo spoločných projektov výskumu a vývoja, zlepšenie MT zabezpečenia univerzít

- transfer technológií do praxe
- prístup k ďalším zdrojom financovania (súkromné zdroje, grantové prostriedky atď).

Záver

Klastrové iniciatívy sú adekvátnym a efektívnym nástrojom pre koncentrovanie zdrojov a prostriedkov za účelom dosiahnutia kritického množstva a pre zrýchlenie predávania znalostí know-how.

Zavádzanie a koordinácia klastrových iniciatív a sietí sa stali dôležitým nástrojom v rukách regionálnych samospráv pre podporu a napomáhanie rozvoja ekonomického rastu ako v technologických vyspelých, tak v tradičných odvetviach ekonomiky.

Literatúra

- [1] SOLVELL O.- LINDQVIST G.-KETELES CH.: Zelená kniha klastrových iniciatív : január 2006, dostupné na internete [http:// www.czechinvest.cz](http://www.czechinvest.cz)
- [2] Pruvodce - klastrom – 63.pdf 2009, [cit. 2009-02] dostupné na internete <http://www.czechinvest.cz>
- [3] Automobilový klaster – záp.Slovensko, 2009, [cit.2009- 03] dostupné na internete <http://www.autoklaster.sk>
- [4] SKOKAN K.:Konkurencieschopnosť, inovácie a klastry v regionálnom rozvoji. Ostrava : Reprints, 2004. 160 s. ISBN 80-7329-059-6

DOPRAVNÍKY V PRUŽNÝCH MONTÁŽNYCH SYSTÉMOCH

Ing. Katarína Senderská, PhD.

Úvod

Riešenie dopravných úloh t.j. transportu montovaných súčiastok a dielcov je integrálnou súčasťou projektu montážneho procesu. V oblasti integrácie materiálového toku sa v montáži najčastejšie využívajú pružné dopravné systémy modulovej koncepcie a to tak reťazové, valčekové alebo s nosičom pohybujúcim sa na plynulo sa pohybujúcom páse. Návrh dopravného systému pre proces montáže má svoje špecifiká vyplývajúce z charakteru montážnej úlohy.

Charakter montážneho procesu

Charakter montážneho procesu zásadným spôsobom ovplyvňuje spôsob dopravy súčiastok a dielcov. Pri návrhu dopravníka resp. dopravného systému je samozrejme potrebné sa riadiť známymi platnými princípmi. Cieľom je vždy dopraviť správne množstvo súčiastok alebo dielcov na správne miesto v správnom čase a kvalite s primeranými nákladmi a so správnou informáciou.

V prípade montáže potrebujeme riešiť aj otázky ako napríklad či sa na dopravnom systéme bude realizovať montáž alebo nie, či prepojenie medzi pracoviskami má byť pružné, voľné alebo pevné, či máme v systéme paralelne pracujúce pracoviská a podobne.

Typy dopravných systémov v montáži

Trh ponúka široké spektrum dopravných systémov a dopravníkov. Tieto sa používajú prakticky vo všetkých výrobných a v mnohých nevýrobných oblastiach hospodárstva. Samozrejme že je možné navrhnuť a vyrobiť dopravník individuálne pre konkrétnu dopravnú úlohu. V montážnych procesoch sa najčastejšie používajú modulové pružné dopravné systémy z ktorých značná časť používa obiehajúce palety na ktoré je možné umiestniť prípravok s montovaným výrobkom

prípadne realizovať na tejto palete samotnú montáž. Súčasťou je systém senzorov, ktoré snímajú proces a umožňujú pružne reagovať na zmeny prípadne poruchy celého procesu. Samozrejماً je aj identifikácia obsahu každej obiehajúcej palety čo má zmysel v prípade, že sa dopravný systém vetví resp. ak sa montujú varianty výrobku resp. skupina výrobkov.

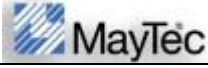


Výrobcovia dopravných systémov

Dopravné systémy vyrába a ponúka celý rad firiem. Ponúkané dopravné systémy sú obvykle súčasťou širšieho sortimentu produktov výrobcu a ich základné určenie a aplikácia súvisia so špecializáciou firmy. V tabuľke 1 je uvedený zoznam vybraných svetových výrobcov dopravných systémov a dopravníkov.

Vo väčšine prípadov majú tieto dopravné systémy modulovú konštrukciu a sú k dispozícii v rozmerových variantoch. Napríklad firma Altratec ponúka modulový dopravný systém s nasledujúcou špecifikáciou: rýchlosť transportu od 1 – do 20 m/min, základné rozmery palety 170 x 170 mm až 600 x 600 mm a hmotnosť výrobku do 50 kg. V uvedenom rozmedzí je možné navrhnúť individuálne riešenie dopravného systému, ktorý je prispôsobený montážnej úlohe a je poskladaný z existujúcich kompatibilných modulov. Viaceré firmy ponúkajú aj podporu pre navrhovanie dopravných systémov a to vo forme 3D modelov resp. softvérových produktov.

Tab. 1: Vybraní výrobcovia dopravných systémov



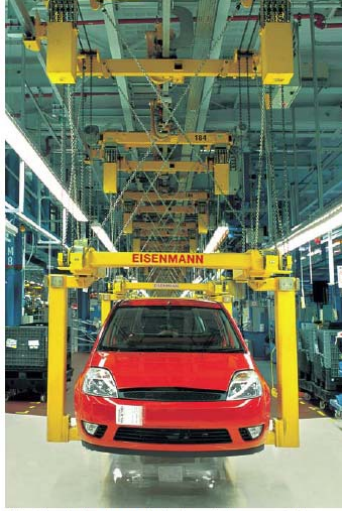


P.č.	výrobca	www stránka
1		www.primeconveyor.com
2		www.boschrexroth.com
3		www.bleichert.de
4		www.hytrol.com

5		www.altratec.net
6		www.maytec.org
7		www.stein-automation.de
8		www.convec.sk
9		www.marceau.fr
10		www.interroll.com
11		www.flexlink.com
12		www.dmwcc.com
13		www.transnorm.de
14		www.weiss-international.com
15		www.ztsvvuke.sk
16		www.besto.sk
17		www.manex.sk
18		www.eisenmann.de

Príklady aplikácie dopravných systémov

Keďže komerčný dopravný systém nie je obvykle prioritne určený pre jednu technológiu alebo produkt oblasti aplikácie môžu byť rozmanité. V tabuľke 2 sú uvedené príklady rozličných aplikácií dopravných systémov od potravinárskeho až po automobilový priemysel.

Tab. 2 Príklady aplikácie dopravných systémov

 <p>Riešenia pre automobilový priemysel firmy DMW</p>	 <p>Riešenia pre automobilový priemysel firmy DMW</p>
 <p>Dopravný systém Vario-flow firmy Bosch</p>	 <p>Dopravný systém firmy Eisenmann</p>
 <p>Aplikácia dopravného systému firmy Stein-automation</p>	 <p>Aplikácia dopravného systému firmy Bosch</p>



Dopravný systém firmy Eisenmann



Dopravný systém firmy Flexlink



Dopravný systém firmy Eisenmann



Príklad riešenia firmy Bleichert



Aplikácia dopravného systému firmy Transnorm



Aplikácia dopravného systému firmy Bosch



Retázový dopravník *VarioFlow S*



Retázový dopravník *VarioFlow*



Dopravný systém *TS 4plus*



Dopravný systém *TS 1*



Dopravný systém *TS 2 plus*

Obr. 1: Varianty dopravných systémov firmy Boschrexroth

Návrh dopravného systému v montáži

1. Špecifikácia dopravnej úlohy

Prvou aktivitou pri návrhu dopravného systému resp. dopravníka podrobná analýza navrhovaného montážneho pracoviska resp. systému. Ide o získanie informácií o počte a umiestnení montážnych pracovísk, o postupe montáže, o toku materiálu a pod. Zároveň je potrebné preveriť kompatibilitu s existujúcimi transportnými prostriedkami, ktoré sa na v prevádzke používajú resp. plánujú používať.

2. Analýza údajov o montovanom výrobku

Ďalším dôležitým krokom je analýza montovaného výrobku resp. skupiny výrobkov. Zaujímajú nás rozmery a tvar dielcov, smer montáže, poloha a orientácia súčiastok, podmienky pre transport a podobne.

3. Výber typu dopravného systému

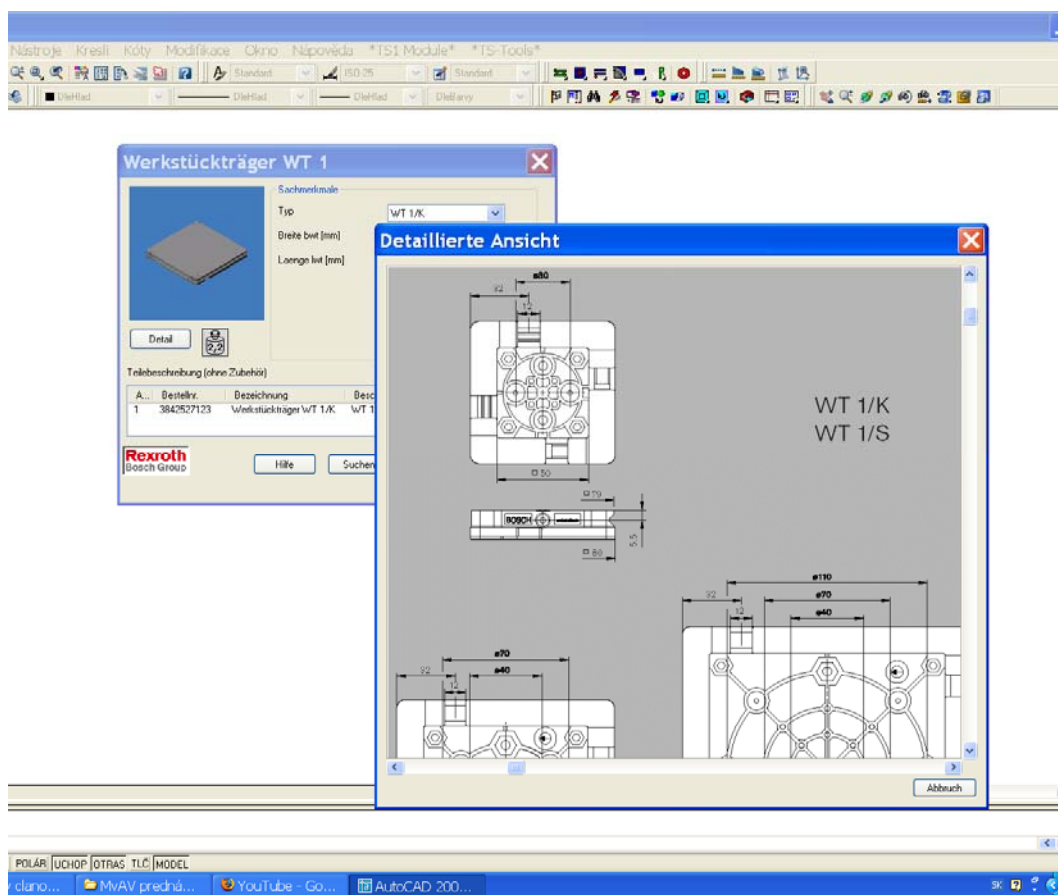
V tejto fáze je potrebné predbežne vybrať vhodný typ dopravného systému. V niektorých prípadoch je možné vybrať viacero variantov. Aj niektorí výrobcovia ponúkajú niekoľko typov ako napríklad na obr. 1 uvedené typy dopravných systémov firmy Boschrexroth. Môžeme samozrejme preferovať vlastný individuálny návrh dopravného systému. Takéto riešenie však musí mať ekonomické opodstatnenie.

4. Stanovenie základných parametrov dopravného systému

Po výbere typu dopravného systému je potrebné definovať základné parametre ako napríklad rozmery, dĺžku, vetvenie, senzorické vybavenie, výšku resp. výškové rozdiely, ktoré je potrebné prekonať.

5. Výpočty a výber prvkov dopravného systému

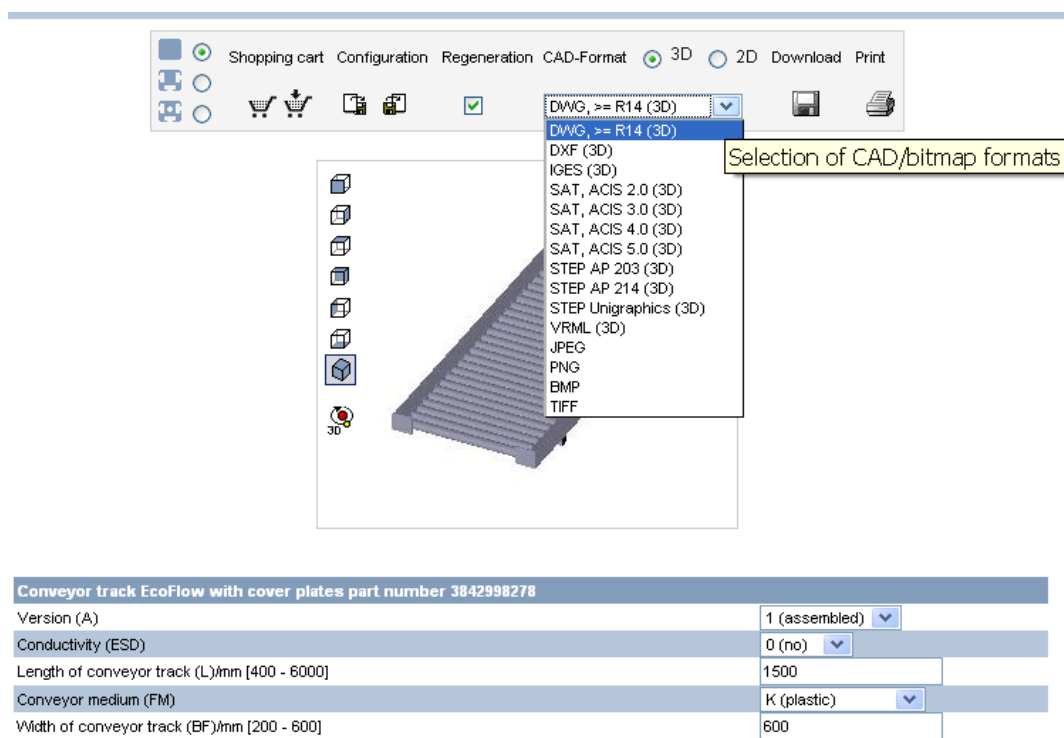
V tejto etape je potrebné vybrať konkrétne moduly dopravného systému (ako napr. paletu, pohon, identifikačné prvky a pod.) ako aj materiál, spôsob prevedenia dopravného systému a pod. Vychádza sa pritom z modulov, ktoré výrobca ponúka. Tieto moduly sú riešené variantne, často vo viacerých typorozmeroch. Dôležité je preveriť kompatibilitu jednotlivých modulov a zároveň realizovať výpočty, ktoré výrobca uvádza. Na obr. 2 je uvedený príklad špecifikácie parametrov palety pružného dopravníka od ktorej sa odvíjajú rozmery a parametre všetkých ostatných modulov. V tomto konkrétnom prípade sa pri návrhu použil programový balík FMSsoft.



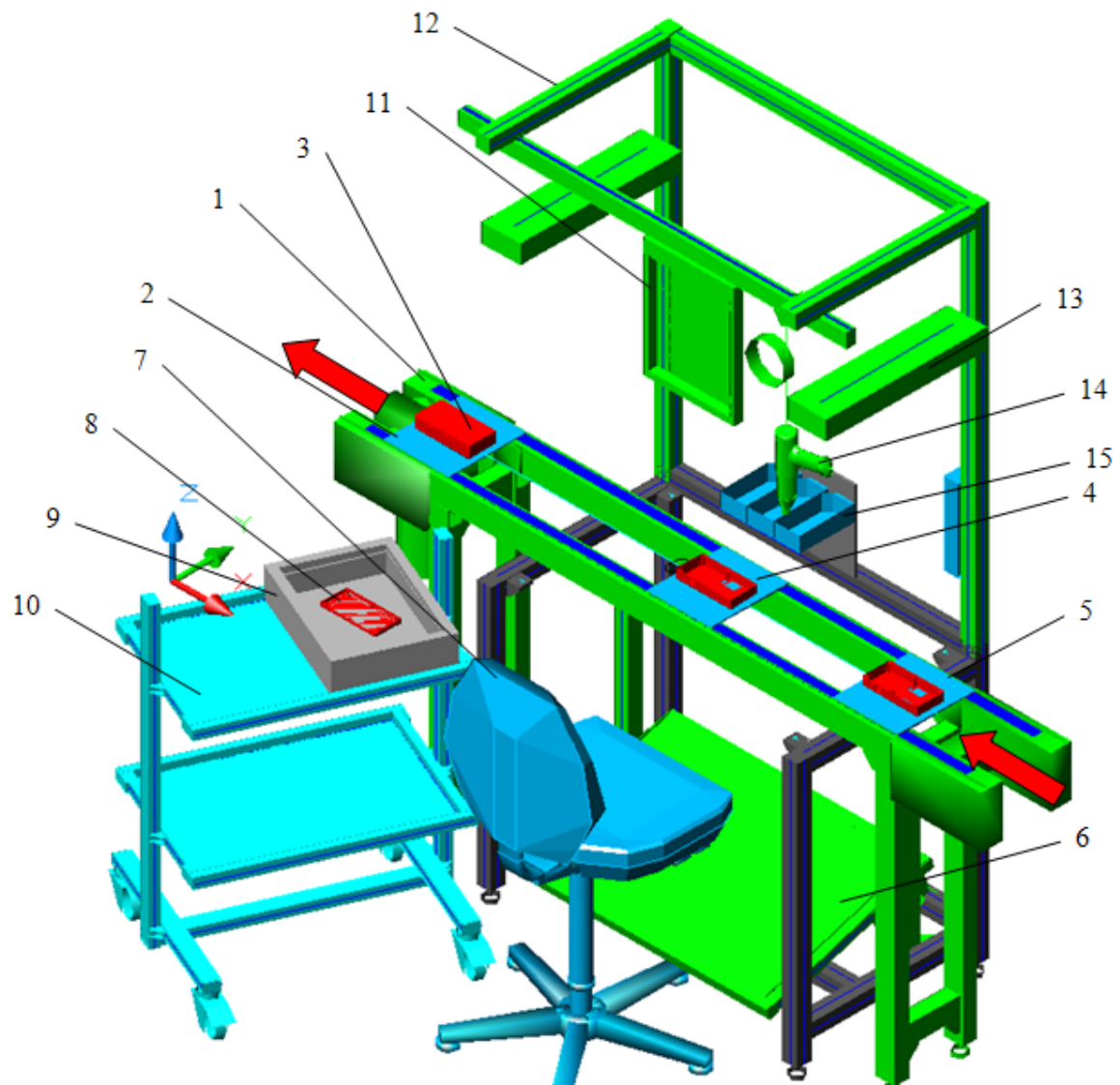
Obr. 2: Príklad špecifikácie palety dopravného systému v programe FMS soft

6. 3D model pracoviska s dopravníkom

Spracovanie 3D modelu montážneho pracoviska s dopravníkom je možné realizovať v akomkoľvek 3D CAD systéme. Výber záleží od viacerých okolností (kompatibilita s 3D modelmi v celom podniku, s predchádzajúcimi riešeniami a pod.) Niekedy môže aj zadávateľ projektu vyžadovať konkrétny typ a verziu CAD systému. Pri spracovaní modelu je veľmi výhodné použiť hotové 3D modely dopravníka resp. jeho modulov, ktoré môže výrobca ponúknuť v rozličnej forme. Obvykle ide o 3D CAD modely v niektorom z formátov ako STEP, SAT alebo IGES. Niektoré on-line systémy pre navrhovanie dopravníkov priamo umožňujú výber výstupu (napríklad MPScalc- pozri obr.2.) Príklad riešenia ručného montážneho pracoviska – 3Dmodel s jednoduchým dopravníkom je na obr.4



Obr. 3: Špecifikácia výstupu on-line 3D návrhu prvku dopravníka



Legenda:

 **Smer pohybu dopravníka**

1 *Dopravný systém*

2 *Paleta dopravného systému*

3 *Zmontovaný výrobok*

4 *Paleta na mieste montáže*

5 *Paleta so súčiastkou*

6 *Podložka na nohy*

7 *Stolička*

8 *Súčiastka v palete*

9 *Paleta*

10 *Vozík*

11 *Informačný panel*

12 *Rám ručného pracoviska*

13 *Osvetlenie*

14 *Skrutkovač*

15 *Zásobníky*

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

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. Aj keď existujú snahy nahradiť linkovú koncepciu montáže bunkovými usporiadaniami aj v takomto prípade je potrebné riešiť medzioperačnú dopravu. Pružné modulové montážne systémy – dopravníky sú jednou z takýchto možností. Sú vhodné tak pre automatizované, robotizované, ručné i hybridné montážne procesy.

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] CVETKOVIĆ Slavica: Modeliranje i upravljanje logističkim sistemom " VIII međunarodna naučno-stručna konferencija MMA 2003, Novi Sad 2003- ISBN 86-85211-96-4
- [3] FEDORKO, GABRIEL: Model dopravníka. In: Transport & Logistics: International journal. 2003, ISSN 1451-107X, s. 367-370.
- [4] IHME, JOACHIM: Logistik im Automobilbau, Carl Hanser Mníchov Viedeň, 2006, ISBN-10: 3-446-40221-7
- [5] MONKA, PETER - ZAJAC, JOZEF: Tvorba mnohovariantných výrobných postupov. In: Technology Systems Operation : 8th international scientific conference : Proceedings : Prešov, Slovak Republic, 21 - 23 November 2007. Prešov : FVT TU, 2007. ISBN 978-80-8073-912-6, s. 1-5.
- [6] 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
- [7] 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

PRODUCT DESIGN V OBLASTI NÁVRHU AUTOMOBILU

Ing. Štefan Kender

Úvod

V dnešnej dobe je celosvetovým trendom nielen v automobilovom priemysle, ale 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. V automobilovom priemysle je jedným z určujúcich faktorov predajnosti auta aj jeho samotný dizajn.

Keďže sa dizajnu nekladú takmer žiadne technologické medze je naozaj ťažké prísť s úplne originálnym nápadom. Takisto je možné vidieť na prácach svetových dizajnérov ako boli postupne ovplyvňované rôznymi smermi v umení, móde a architektúre čo sa potom prejavilo aj v histórii automobilizmu. Hľadanie inšpirácií u skúsenejších dizajnérov je preto kľúčovým krokom pri tvorbe vlastnej práce. Keďže človek je rozmanitý a komplikovaný tvor, je pochopiteľné že každému sa páči niečo iné. Nie je tomu inak ani pri tvaroch automobilov. Preto, aj keď je automobil výsledkom kolektívnej práce tímu odborníkov, je jeho dizajn do určitej miery subjektívnym pohľadom jedinca.

Samotný Product design v oblasti návrhu automobilu informuje o moderných postupoch výroby, ale hlavne prípravy budúceho výrobku a možnosti návrhu pred jeho uvedením do sériovej výroby.

Tvorba dizajnu

Dizajn (od anglického slova „Design“ – návrh, projekt, skica) termín, ktorý znamená rôzne druhy projekčnej činnosti, s cieľom vytvorenia estetických a funkčných kvalít príslušného prostredia. V užšom zmysle slova dizajn znamená umelecké konštruovanie. Dizajnér

špecialista, ktorý nie len rozpracováva umelecký obraz zariadenia ale realizuje aj umelecké projektovanie. Činnosť rôznych špecialistov, podieľajúcich sa na rozpracovaní konštrukčných zariadení môžeme rozdeliť na dve skupiny: technické konštruovanie a výskumnú činnosť.

Pod pojmom technické konštruovanie zväčša rozumieme ako prácu rozpočtovú, kompozičnú, grafickú, výkresovú atď., zameranú na určitý algoritmus, na programovú schému, na štandardy, normy a pravidlá. Výsledok tejto práce sa prejaví na bezpečnostných, ergonomických kvalitách automobilu. Výskumná činnosť je postavená na systéme logických vývodov a metodických pravidiel. Výskumom nazývame prácu vynálezcu. Základom dizajnéra je technická estetika.

Koncom osemdesiatych rokov uplynulého storočia nastúpili počítače v automobilovom priemysle do takej miery, že aj prvotné nápady dizajnérov sa kreslili priamo v počítači. Tento trend ovplyvnil automobilový dizajn natoľko, že autá boli napohľad "tvrdé", strácali vlastnú identitu, začali sa na seba výrazne podobať. Tvary karosérie síce výrazne ovplyvnili požiadavky na aerodynamiku a bezpečnosť, napriek tomu však prestal byť dizajn tým, čím bol. [3]

Preto sa dizajnéri rozhodli vrátiť k ceruzke a papieru. Nápady prenesené na papier sú oveľa prijateľnejšie, než krivky zrodené na obrazovke počítača. Dizajnér s ceruzkou v ruke má viac voľnosti a necíti sa byť obmedzený. Počítač nastupuje až v ďalšej fáze, keď treba nápad premietnuť do priestoru. Navrhovať nové automobily znamená riešiť rozdiely medzi osobnou predstavou a realitou trhu. Návrhári automobilov musia úzko spolupracovať s vývojovými a výrobnými technikmi, s návrhármi exteriéru a interiéru, tvorcami modelov a technikmi zaoberajúcimi sa ergonómiou.

Pri posudzovaní nových návrhov je treba zväžiť poznatky z mnohých zdrojov. Návrhári pri svojej práci využívajú špecifikácie z oblasti predaja a marketingu, ktoré sú založené na prieskume trhu a trendov a na analýze cieľovej skupiny. Okrem toho musia vziať do úvahy aj národné zvyklosti užívateľov automobilov. Počas tohto vysoko zložitého procesu sa pôvodná myšlienka stále znovu upravuje a mení. A až po

posúdení stoviek nákresov a návrhov sa vyrobia najlepšie hlinené modely, ktoré sa predkladajú vedeniu firmy. [4]

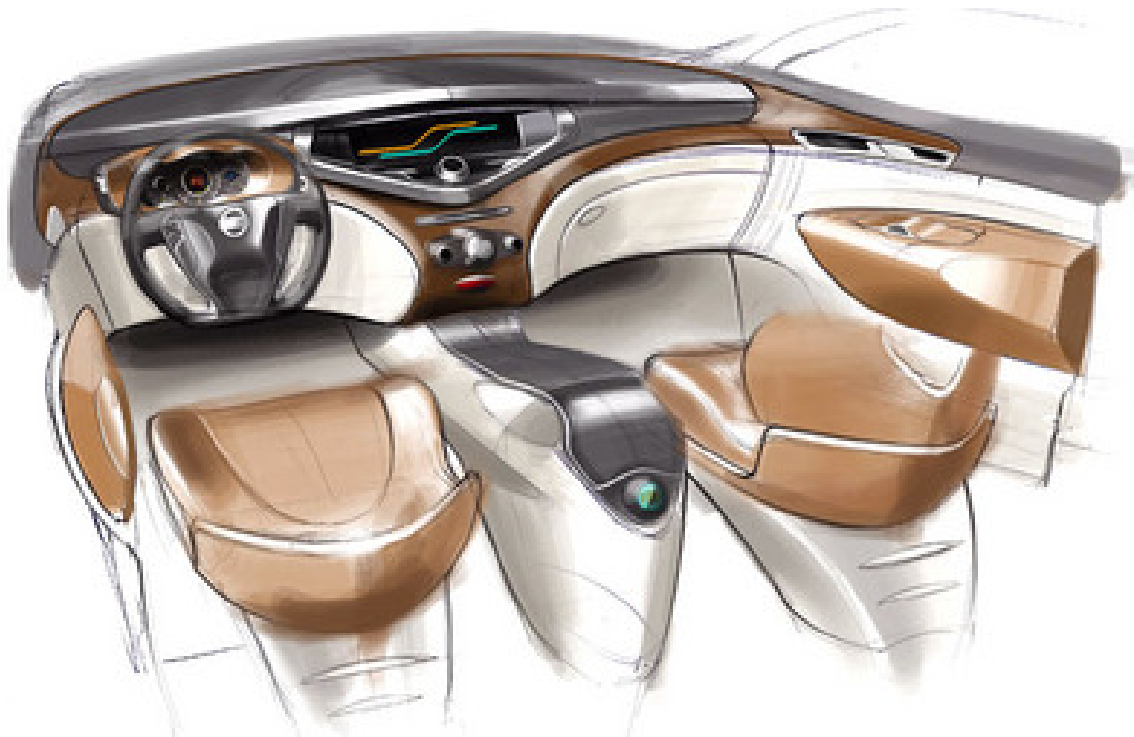
Dizajnéri v štádiu vývoja určitého modelu automobilu pracujú manuálne, to znamená rukou na papieri. Následne tieto návrhy naskenujú do počítača a ďalej pracujú na špeciálnych grafických programoch.



Obr. 2: Škica NISSAN Forum exteriér

Do procesu tvorby dizajnu vozidla vstupujú aj ďalšie faktory, ako napríklad takzvané „pevné body“, ktoré presne zdefinujú vývojoví inžinieri. Väčšinou ide o presné rozmery vozidla, umiestnenie podvozku a motora, jednoducho priestor, ktorý je včlenený na technológiu a do ktorého nesmie dizajnér v žiadnom prípade zasiahnuť. Pri tvorbe musia jasne uvedomovať, aký je asi človek, pre ktorého je daný model určený, aké má záujmy, aký je jeho životný štýl. Pri tvorbe interiéru dizajnéri musia prihliadať na množstvo aspektov, ako napríklad ergonómia,

komfort, viditeľnosť vozovky, umiestnenie budíkov, rádia a ovládacích prvkov. Dizajnérom to do istej miery zväzuje ruky a preto z pohľadu kreativity a umeleckej tvorby, dizajn exteriéru poskytuje omnoho väčšiu slobodu.



Obr. 2: Škica NISSAN Forum interiér

Estetika, tvar, funkčnosť, ladnosť tvarov – to všetko musí dizajnér mať na zreteli. Oblasť, do ktorých dizajnéri „zasahujú“ je nepreberné množstvo. Prakticky všetko okolo nás, počnúc soľničkou a končiac strojnami vo fabrikách – to je dielo priemyselných dizajnérov. Každý produkt okolo nás treba nielen vyrobiť, ale aj navrhnuť. O to, aby sa napríklad automobil dostal až k spokojnému zákazníkovi, sa musí postarať celý rad ľudí od konštruktérov, cez technológov, výrobných robotníkov až po obchodníkov. Ale ducha výrobku „vdýchne“ jediná osoba – dizajnér.

Výber a kúpa automobilu je vo väčšine prípadov motivovaná emocionálne, to znamená že väčšina zákazníkov si vyberá auto nielen podľa ceny a vybavenia, ale hlavne podľa dizajnu. Pri dnešných vyrovnaných technických parametroch medzi konkurenciou je to

pochopiteľné. Okrem toho dizajn vytvára a udržiava identitu značky, čo je pre udržanie tradície rozhodujúce. Oddelenia dizajnu sú preto samozrejmom pevnou súčasťou zložitého systému, komunikácia pritom prebieha so všetkými oddeleniami od marketingu cez konštrukciu, výrobu až po predaj a dokonca servis. Táto spolupráca je koordinovaná cez úroveň manažmentu, pretože priama komunikácia všetkých výkonných pracovníkov navzájom by bola vo svojej komplexnosti nezvládnuteľná a nevedla by k zvolenému cieľu. Zodpovednosť vybrať ten jeden správny návrh, ktorý priamo ovplyvní predajnosť produktu, leží na pleciach najvyššieho šéfa oddelenia dizajnu, ktorý sa potom za svoj výber musí zodpovedať pred predstavenstvom firmy. Prináša to množstvo výberových konaní od prvých skíc cez virtuálne a hlinené modely až k finálnemu návrhu.

Dizajn zohráva v súčasnosti stále významnejšiu rolu v pozícii automobilky, čo mnohé renomované firmy veľmi rýchlo pochopili. V dnešnom svete konkurencie už nestačí upútať len cenami, výbavou a rôznymi variáciami modelov, ale stále väčší význam sa prikladá vlastnej identite značky, tradícii a predovšetkým - dizajnu. Pozícia dizajnéra sa preto stáva stále dôležitejšou a zodpovednejšou, pričom dizajnér musí veľmi dôkladne chápať filozofiu firmy. V každej automobilke sú pritom zaužívané iné, aj keď principiálne veľmi podobné postupy vo vývoji áut. Je ťažké ich preto porovnávať, veľmi dôležitá je ale komunikácia medzi jednotlivými oddeleniami.

Návrh exteriéru automobilu je komplexná záležitosť a musí spĺňať kritériá ako nadčasovosť, duch značky (DNA) a realizovateľnosť. Dizajnér je vždy súčasťou reťazca, hoci má určitý priestor „mantinely“, v ktorom sa pohybuje, napríklad od spolupráce s konštruktérmi je závislá kvalita výsledného produktu. Ďalším podstatným článkom sú modelári, ktorí pretvárajú myšlienky dizajnéra do konečného 3D tvaru. Základom úspechu je komunikácia. Proces tvorby nového modelu auta je vždy rozdelený do pevne stanovených etáp, na konci ktorých sa vždy selektuje. Prvou fázou je skicovanie, kde rozhoduje vedenie oddelenia dizajnu. V ďalšej fáze, v ktorej sa vytvárajú modely v mierke 1:2,5 a neskôr v mierke 1:1, už hodnotí a vyberá vedenie automobilky. Je to ale vždy tímová práca.

Dizajn je na hrane techniky a výtvarného umenia a jeho chápanie môže byť rôzne. „Niekto ho môže chápať viac technicky, iný zasa viac výtvarne“. Dizajn v automobilkách je vyslovene výtvarná disciplína, lebo dizajnér nerieši žiadne technické riešenia, ale výtvarník má vytvoriť výtvarné, proporčné, povrchové a farebné riešenia tak, aby zarezonovali u zákazníka.

Bezpečnosť, ergonómia a dizajn ako základ návrhu

Nie je príliš veľa ľudí na svete, ktorý vedia navrhnúť dizajn nového automobilu. Profesionálni dizajnéri sú skôr umelci než technici a ich úlohou je dať novému modelu istú dávku osobnosti a iskru. Hlavným cieľom dizajnéra je zhmotnenie predstáv o novom, alebo modifikovanom modeli a vytvorenie základného konceptu návrhu. Dizajnér vychádza zo základných profilových kriviek, ktoré rozpracováva od 2D návrhu až po 3D škicu. V praxi sa môže jednať o stovky až tisíce návrhov, ktorým je venovaná náležitá pozornosť v podobe konzultačných mítingov. Vlastná realizácia dizajnerských škíc sa prevádza buď tradičnými postupmi pomocou ceruzky, alebo perokresby, prípadne pomocou výpočtovej techniky a tabletu. Výhodou využitia výpočtovej techniky je pomerne vysoká flexibilita a úzka nadväznosť na ďalšie grafické operácie, ale pozícia výpočtovej techniky v tejto úvodnej fáze nie je nijak zásadná. Dizajn je predsa len styčným mostom medzi myšlienkou umelca a technikom. V automobilkách pôsobia v oblasti priemyslového dizajnu naozaj svetové špičky.

Tradičné i moderné postupy

Na prácu dizajnérov, väčšinou sa jedná o jej súčasť nadväzuje vytvorenie prvotného modelu nového automobilu. Tento model nie je funkčný, je väčšinou vytváraný v mierke, alebo v skutočnej veľkosti pomocou plus mínus troch základných techník:

- **hlinený model** – dodnes najobľúbenejšia metóda, ktorá sa používa na vytvorenie modelu nového automobilu. Model je vytvorený od základných konceptov až po reálnu veľkosť zo špeciálnej hliny, ktorá nie nadarmo pripomína výtvarnícky materiál. Táto technika bola využívaná už v minulom storočí,

kedy sa o výpočtovej technike ešte nič nevedelo a prakticky je dodnes najobľúbenejší i keď je náležite zmodernizovaná. Súčasťou rozmernejších modelov sú kovové výstuže. Výrobe dizajnérskeho modelu sa venuje náležitá pozornosť.

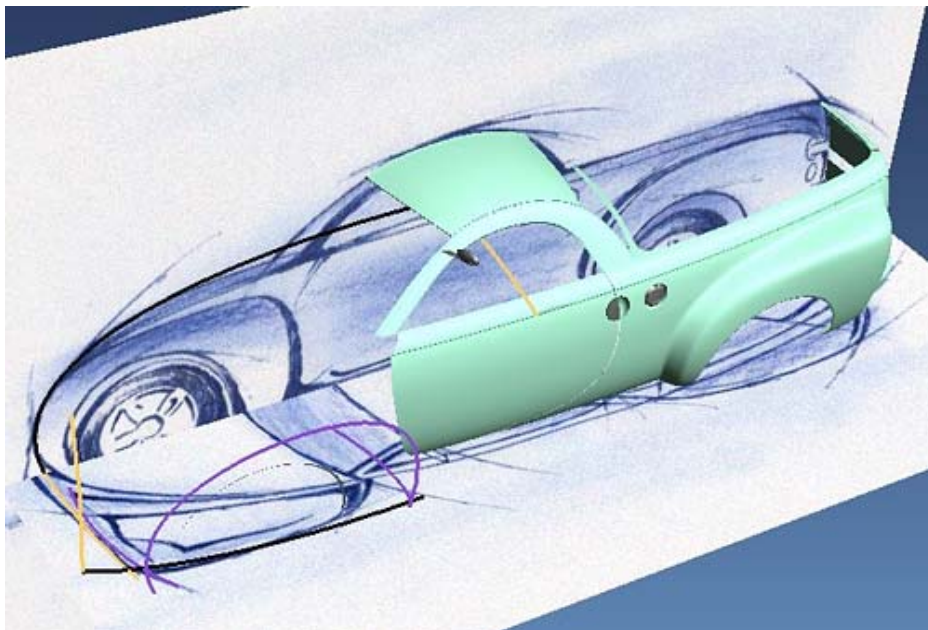


Obr. 3: Výroba hlineného modelu



Obr. 4: Nosný rám hlineného modelu

- **digitálny model** – vďaka nástupu výpočtovej techniky a rôznych postupov vizualizácie a virtuálnej reality sa stále častejšie snažia dizajnéri integrovať do svojej práce digitálne postupy už od prvotného návrhu. Zrejme priebojníkom v tejto oblasti je aplikácia MAYA, ktorá obsahuje priamo nástroje určené pre spracovanie dizajnerských škíc a ich prevod do digitálnych modelov. Tento postup je používaný predovšetkým pre modifikácie modelových radov ako pre vytvorenie prvotného dizajnu.



Obr. 5: Spracovanie dizajnerských škíc do voľných NURBS plôch pomocou NX Shape Studio

- **alternatívne metódy** – nebola by to technika, keby sa nedali nájsť ešte iné postupy, ako pretvoriť dizajnersku škicu na reálny model. Tieto postupy môžeme súhrne nazvať ako Rapid Prototyping. Metódy umožňujú prevziať geometrické dáta z počítača a vytvoriť model napríklad nanášaním vrstiev vytvrdzovaných laserom. Postup má však svoje úskalia pri vytváraní rozmerných modelov a prakticky sa používa pre vytváranie prototypov konkrétnych konštrukčných uzlov, napríklad prototypu klimatizačnej jednotky, svetiel a pod.



Obr. 6: Precíznosť a tímová práca na modeli Audi

Klasické hlinené modely teda z vyššie uvedených postupov neustále víťazia. Vytvárajú sa pomocou nich prakticky celé prototypy nových modelov, snád' až na niektoré konštrukčné prvky, akými sú napríklad kolesá. Jedná sa o prácu, pri ktorej dizajnéri s maximálnou precíznosťou vytvoria model automobilu do posledných detailov jak exteriéru, tak interiéru. V praxi sa môže jednať o tisíce hodín naozaj mravčej práce, kedy je vytvorené naozaj umelecké dielo.

Mnoho svetových automobiliek vyhlasuje dizajnérske súťaže dokonca na úrovni stredných škôl, kde sa hľadajú nové talenty, alebo dokonca tímy, schopné realizovať na základe zadaných vstupných podmienok nový projekt. Osobitosť, charakter návrhu, kvalita prevedenia, to je len zlomok prvkov, ktoré môžu rozhodnúť pri výbere dizajnu nového modelu. Cieľom dizajnérov je samozrejme zachovanie charakteristických dizajnérskeho prvkov nového modelu a tým je predovšetkým silueta čelnej masky vozidla, ktorá je pre výrobcov často charakteristická po niekoľko rokov. Prvotnému dizajnu automobilu sa venuje tak, ako celému vývojovému procesu, ktorý naň nadväzuje, maximálna pozornosť. Predsa sa len jedná o spotrebný výrobok, kedy

rozhodujú nielen technické parametre nového automobilu, ale taktiež jeho štýl. Obdobne sa spracovávajú štúdie interiéru automobilu.

Záver

Automobilový priemysel patrí k špičkovým oblastiam, v ktorých sa využívajú tie najlepšie technológie. Existuje preto celý rad dôvodov, asi tým najpodstatnejším je snaha výrobcov o vytvorenie naozaj dokonalého výrobku, ktorý by maximálne splnil predstavy zákazníkov o precíznom výrobku. Výsledok tejto práce sa prejaví na bezpečnostných, ergonomických kvalitách automobilu.

Výber a kúpa automobilu je vo väčšine prípadov motivovaná emocionálne, to znamená že väčšina zákazníkov si vyberá auto nielen podľa ceny a vybavenia, ale hlavne podľa dizajnu. Pri dnešných vyrovnaných technických parametroch medzi konkurenciou je to pochopiteľné. Okrem toho dizajn vytvára a udržuje identitu značky, čo je pre udržanie tradície rozhodujúce. V dnešnom svete konkurencie už nestačí upútať len cenami, výbavou a rôznymi variáciami modelov, ale stále väčší význam sa prikladá vlastnej identite značky, tradícii a predovšetkým - dizajnu. Pozícia dizajnéra sa preto stáva stále dôležitejšou a zodpovednejšou, pričom dizajnér musí veľmi dôkladne chápať filozofiu firmy.

Literatúra

- [1] Kováč, M. – Sabadka, D. – Kender, Š. – Švač, V.: Product Design v automobilovej výrobe. SjF TU v Košiciach, Edícia EQUAL, 2006, 110 s., ISBN 80-8073-687-1.
- [2] Hilvert, J.: Výkladový slovník automobilizmu. DLX Slovakia s.r.o., Bratislava 2007. ISBN 978-80-900972-8-5.
- [3] Auto Sme, 2008. [cit. 03.07.2008]. Dostupné na internete: <http://auto.sme.sk/c/2925640/vydareny-automobilovy-dizajn-vznika-s-ceruzkou-v-ruke.html>
- [4] Toyota, 2009. [cit. 14.05.2006]. Dostupné na internete: http://www.toyota.sk/innovation/design/design_career/index.aspx

ZDIEĽANIE AUTOMOBILOV – ENVIRONMENTÁLNY A EKONOMICKÝ TREND

Ing. Ľubica Kováčová

Úvod

Automobilová doprava naráža vo veľkých mestách na hranice rastu. Prechod na hromadnú mestskú dopravu však viazne. Jedným z dôvodov je túžba obyvateľov miest udržať si schopnosť cestovať kedykoľvek, kamkoľvek, na ľubovoľne dlhý čas a bez viazanosti na druhých. Tieto potreby uspokojujú taxi služby, požičovne áut a v čoraz väčšej miere spoločnosti pre zdieľanie automobilov.

Vybrané definície

***Zdieľanie automobilov** je, keď jeden alebo viac automobilov je spoločne v rámci vopred dohodnutých pravidiel používaný viacerými ľuďmi. Pre tento systém dopravy sa používa anglický názov **Carsharing**. Ďalšie používané pojmy sú „**Carpooling**“ a „**ride-sharing**“.*

Carsharing je model požičovne áut, kde si ľudia prenájmu auto na krátku dobu, napr. na hodinu. Sú atraktívne pre zákazníkov, ktorí len príležitostne používajú vozidla a pre ostatných, ktorí by chceli príležitostne prístup k vozidlu iného druhu, ako bežne používajú, napríklad k dodávkovému. Organizácia prenájmu auta je formou obchodnej spoločnosti, alebo užívateľa môžu byť organizovaní ako záujmové spoločnosti, verejné agentúry, družstevné organizácie a ad hoc skupiny. V súčasnej dobe existuje viac než tisíc miest na svete, kde ľudia môžu využívať carshare [1].

Špecifiká

- Carsharing nie je obmedzený na pracovnú dobu
- Rezervácia, vyzdvihnutie a návrat auta je samoobslužne
- Vozidlá si možno prenajať na hodinu, na deň, na ľubovoľný čas

- Užívatelia sú členmi spoločenstva s určenými pravidlami (vodičský preukaz, platobný mechanizmus)
- Vozidlá sú k dispozícii v určenej oblasti a často sa nachádzajú na prístupoch s mestskou hromadnou dopravou.
- Poistenie a náklady na pohonné hmoty sú zahrnuté do sadziieb.
- Vozidlá nevyžadujú dodatočnú obsluhu (upratovanie, tankovanie) po každom použití.

Hlavné dôvody rozvoja systému zdieľania automobilov:

- Snaha správať sa "ekologicky" (zdieľanie automobilov je skutočne ekologickejšie ako používanie vlastného auta)
- Úspora nákladov na obstaranie a prevádzku automobilu
- Riešenie problémov s parkovaním v mestách
- Možnosť použiť rôzne typy áut pre rôzne cesty
- Možnosť použiť rôzne druhy dopravy pre rôzne cesty

Zákazníci Carsharingu sú hlavne obyvatelia, ale aj zamestnanci mestskej správy a podnikov. Vďaka tomu je možné autá využívať efektívnejšie, pretože vo všedné dni a cez pracovné hodiny využívajú autá predovšetkým zamestnanci, zatiaľ čo večer a cez víkendy je najväčší záujem u obyvateľov mesta.

Najviac službu využívajú ľudia, ktorí dávajú prednosť nezávislosti a nechápu vozidlo ako výraz sociálneho statusu. Odborníci všeobecne tvrdia, že vlastniť automobil sa vodičom vyplatí, až keď ročne najazdí viac ako 15 000 kilometrov. Inak sa vraj svojmu majiteľovi predraží viac, ako keby si na potrebné jazdy požičal auto od carsharingovej spoločnosti.

Príklady z praxe

Zipcar

Vznikol v univerzitnom prostredí Bostonu v americkom štáte Massachusetts. Nachádzajú sa v ňom dve prestížne vzdelávacie inštitúcie: Harvardova univerzita a Massachusettský technologický inštitút

(MIT). Stovky študentov a pedagógov sa tam už predtým spontánne delili o používanie áut.

Po úspešnom štarte v Bostone v júni 2000 o rok nasledoval Washington a vo februári 2002 New York. Vo všetkých troch prípadoch išlo o veľkomestá, kde bola optimálna demografia. Skladala sa z intelektuálskych kruhov (študenti a pedagógovia), umeleckej komunity a z mladej, počítačovo vysoko gramotnej generácie s výrazným ekologickým povedomím stredných príjmových tried často zamestnanej vo verejnej správe.

Zipcar uplatňuje výdobytky informačných technológií: navigačnej siete GPS, identifikačných čipov RFID a najnovšie aplikácii pre iPhone 3G S. V súčasnosti navyše nasadzuje aj autá na hybridný alebo čisto elektrický pohon. Zipcar si tak získava mladú generáciu, ktorú na rozdiel od požičovní áut nediskriminuje takzvanými rizikovými príplatkami za nízky vek.

V roku 2007 ročný obrat spoločnosti dosiahol sto miliónov dolárov. V roku 2006 prekročil Zipcar hranice USA a otvoril pobočku v kanadskom Toronte. Nasledoval skok cez Atlantik do Londýna. Na americkej pôde vytvoril Zipcar partnerské programy s vysokými školami. Študenti dostávajú zľavy na členských poplatkoch a školy dávajú Zipcaru nižšie poplatky za prenájom parkovacích plôch v internátnych centrách.

Firma vidí budúcnosť optimisticky: Takmer 95 percent obyvateľov pätnástich najväčších amerických miest nepotrebuje vlastniť autá. Ak by len päť percent z nich začalo využívať služby Zipcaru, počet členov by vystúpil na milión a ročný obrat spoločnosti na miliardu dolárov.

Vo Washingtone, newyorskom Brooklyne a v Cambridgei sú štvrte, kde počet členov Zipcaru už dosahuje desatinu obyvateľstva. A nezdá sa, že to poľaví. Firma s členskou základňou tristo tisíc zipstérov pôsobí v súčasnosti v 49 mestách USA, v kanadskom Toronte i Vancuveri a v Londýne. Jej vozidlový park má šesťtisíc áut.

Carsharing v Brémach

V Brémach, ktoré majú približne pol milióna obyvateľov, využíva päť tisíc vodičov. K dispozícii majú stopäťdesiat áut v piatich kategóriách, od malých áut až po minibusy a dodávky.

Automobily sa otvárajú pomocou čipovej karty a osobného kódu. Auto je možné si vyzdvihnúť po odoslaní požiadavky cez internet na štyridsiatich miestach. Tie sú zapojené do systému verejnej dopravy, takže k vozu vodič dôjde pohodlne autobusom. Preto tiež funguje spoločná elektronická karta, ktorú je možné používať ako cestovný lístok na verejnú dopravu aj ako prístupový kľúč k spoločným automobily. Za použitie auta zaplatia zákazníci od 1,50 eur za hodinu, maximálne za deň 18 eur. K tomu sa pripočítava ešte platba podľa najazdených kilometrov, tá sa pohybuje v pásme 15 - 20 centov. V nej sú ale započítané všetky poplatky vrátane paliva, dane a poistenie. "Nemusíte platiť žiadnu investíciu na začiatku a využívať auto viac ako potrebujete."

Podľa vyhodnotenia celého systému majú ľudia 98% pravdepodobnosť, že auto, ktoré si vybrali bude dostupné. Vďaka zdieľaným automobily ubudlo v uliciach mesta 1000 súkromných vozidiel a taktiež 7,5 kilometrov parkovacích miest okolo chodníkov.

Podľa odhadov je dnes do car – sharingových programov zapojených na 85.000 Nemcov. Do roku 2020 by ich podľa expertov mohlo byť až pol milióna. Ak by navyše ľudia nemuseli dostupnosť vozidla preverovať telefonicky alebo cez internet a mohli by auto odstaviť, kde sa im zapáči, zaujímala by takáto služba až sedem a pol milióna obyvateľov Nemecka.

Podobný systém funguje aj v Taliansku, kde ho využíva 17 000 zákazníkov v 40 mestách. Zdieľanie automobilov podporuje talianske ministerstvo životného prostredia, ktoré finančne prispieva na rozbeh systému v jednotlivých mestách a taktiež na marketing. Podľa talianskych skúseností nahradí jedno spoločne prevádzkované auto dvadsať súkromne vlastnených automobilov .

Výhody

- Finančná úspora. Náklady na obstaranie auta sa rozloží na viacero ľudí, potom už platíte len vtedy, keď auto naozaj potrebujete.
- Rôzne automobily pre rôzne cesty. Nie je potreba mať veľký a nákladný automobil, keď väčšinu času využijete iba malý. Autoklub ponúka automobilov niekoľko a tak je možné pre každú cestu vybrať ten najlepší.
- Kvalitné autá. Vozový park je možné obmieňať častejšie. Finančné investície nie sú tak veľké, ako keď celé náklady na kúpu auta nesiete sami. V dôsledku toho sú zdieľané autá menej poruchové, modernejšie, bezpečnejšie a úspornejšie.
- Zníženie znečistenia ovzdušia. Vďaka tomu, že autá sú v priemere novšie a viac sa investuje do ich údržby, ich emisie sú nižšie ako u porovnateľných súkromných vozidiel.
- Využitie iných spôsobov dopravy. Prieskumy zo zahraničia ukazujú, že vodiči, ktorí prešli od súkromného vlastníctva k zdieľaniu automobilu, znížili celkový počet najazdených kilometrov asi o 30%, podľa niektorých prieskumov až o 70%.
- Prehľadnosť nákladov. Platíte hlavne vtedy, keď auto používate. U vlastného auta sa náklady na cestu často mýlia s cenou prejdených pohonných hmôt. Zabúda sa pritom na rozpočítanie pôvodne značné investície pri kúpe auta do ceny každej cesty.
- Úspora parkovacích miest. Význam tejto výhody sa prejaví hlavne vo veľkých mestách. Prieskumy zo zahraničia ukazujú, že jedno auto v autoklube je schopné nahradiť až 5 súkromných automobilov.

Výhodou verejných automobilov je menšie množstvo áut v uliciach miest aj úspora parkovacích miest. O havarijné poistenie, povinné ručenie, opravy alebo údržbu sa postará car-sharingová firma.



Obr. 1: Parkovisko zdieľaných automobilov I-GO Chicago

Záver

Pre dosiahnutie požadovaného pozitívneho efektu, snaha EÚ zmierniť dopady krízy podporou inovácií a malých a stredných podnikov, je potrebná vysoká miera spolupráce a dôvery jednotlivých členských štátov. Pokiaľ však prevládnu protekcionistické riešenia, potrebné inovácie sa nedostavia.

Literatúra

- [1] Carsharing. <http://en.wikipedia.org/wiki/Carsharing>
- [2] Charvát, Hugo: Prečo si kupovať auto, keď ho môžete zdieľať. Marec 2009 , <http://www.ekolist.cz/zprava.shtml?x=2171585>
- [3] Pressburg, Adrián: Odborníci predpovedajú car-sharingu skvelú budúcnosť, 07.08.2009, www.etrend.sk

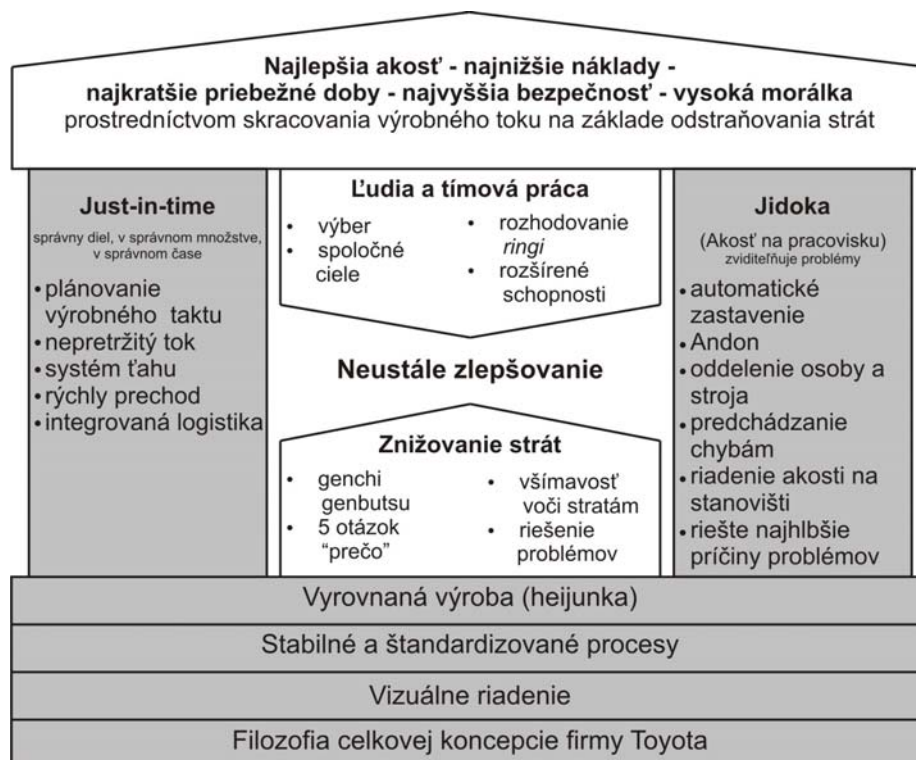
14 PRINCÍPOV TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

Ing. Adrián Rjabušin

Úvod

Firma Toyota prvý krát pritiahla svetovú pozornosť v osemdesiatych rokoch minulého storočia, keď sa jasne ukázalo, že na japonskej akosti a efektívnosti je niečo zvláštneho. O niečo neskôr sa stalo zrejším, že na automobilke Toyota je niečo zvláštneho aj pri porovnaní s inými japonskými značkami. Nebol to dizajn áut alebo ich výkon. Šlo o celý spôsob, akým firma svoje autá konštruuje a vyrába, ktorý viedol k neuveriteľne dôslednej zhodnosti s ohľadom na proces aj výrobok. Od založenia firmy sa Toyota drží svojej hlavnej zásady: prispievať spoločnosti prostredníctvom toho, že bude vytvárať vysoko kvalitné výrobky a služby. Celkovú koncepciu firmy avšak tvorí 14 zásad, ktoré sú usporiadané do štyroch širších kategórií.

Dlhodobá filozofia



Obr. 1: Systém výroby firmy Toyota

Zásada 1 – zakladajte svoje manažérske rozhodnutia na dlhodobej filozofii, a to i na úkor krátkodobých finančných cieľov.

- Mali by ste vypracovať filozofické zdôvodnenie poslania, ktoré vylučuje akékoľvek krátkodobé rozhodovania. Pracujte s celou organizáciou, rozvíjajte a vylad'ujte ju s ohľadom na spoločné poslanie, ktoré bude vyššie ako zarábanie peňazí. Poznajte svoje miesto v histórii firmy a pracujte na tom, aby ste firmu pozdvihli na vyššiu úroveň. Vaše filozofické poslanie je základom všetkých ostatných zásad.
- Vytvárajte hodnoty pre zákazníka, spoločnosť a ekonomiku – to je váš východiskový bod. Každú z funkcií v rámci svojej firmy vyhodnocujte vzhľadom k jej schopnosti vytvárať hodnotu.
- Usilujte o to, aby ste o svojom osude rozhodovali sami. Pri jednaní spoliehajte sami na seba a dôverujte svojim vlastným schopnostiam. Prijmite zodpovednosť za svoje chovanie a udržujte a zlepšujte svoje schopnosti, ktoré vám umožnia vytvárať pridanú hodnotu.

Správny proces prinesie správne výsledky

Zásada 2 – vytvorte nepretržitý procesný tok, ktorý vám umožní odkryť problémy.

- Zmeňte podobu pracovných procesov, aby tvorili nepretržitý tok, ktorý dosahuje vysoké pridané hodnoty. Usilujte o to, aby žiadny pracovný projekt ani na sekundu nezaháľal, aby na každom pracovnom projekte neustále niekto pracoval.
- Vytvorte rýchly tok materiálov a informácií a procesy prepojte s ľuďmi tak, aby mohli byť odkryté všetky problémy.
- Tento tok musí byť zrejmy v kultúre celého vášho podniku. Je to kľúč ku skutočnému procesu neustáleho zlepšovania a rozvoja ľudí.

Zásada 3 – využívajte *system t'ahu*, aby ste sa vyhli nadvýrobe.

- Svojím zákazníkom v nasledujúcich etapách výrobného procesu poskytujte to, čo chcú a kedy to chcú, a v množstve, ktoré chcú. Doplňovanie materiálu, ktoré je iniciované spotrebou, je základnou zásadou prístupu ***just-in-time***.
- Znížte na najnižšiu možnú úroveň svoje zásoby rozpracovanej výroby aj skladové zásoby tak, že budete udržiavať na sklade iba malé množstvá jednotlivých výrobkov a budete ich doplňovať podľa toho, koľko zákazníci zoberú.
- Citlivo reagujte na každodenné zmeny v dopyte zákazníkov a pri vyhľadávaní nadbytočných zásob sa nespoliehajte na počítačom podporované harmonogramy výroby a systémy.

Zásada 4 – vyrovnávajte pracovné zaťaženie (*heijunka*). (pracujte ako korytnačka, nie ako zajac)

- Odstránenie strát je len jednou tretinou toho, čo je potrebné k úspechu koncepcie štíhlosti. Rovnako tak je dôležité odstraňovať preťaženie ľudí, výrobného zariadenia a odstraňovať nevyváženosť harmonogramu výroby – aj napriek tomu však obecné platí, že vo firmách, ktoré sa snažia implementovať zásady štíhlosti, to tak väčšinou nechápu.
- Usilujte o vyrovnanie záťaže všetkých výrobných a obslužných procesov ako o alternatíve dávkového, pretržitého prístupu k práci na projektoch, ktorý je typický pre väčšinu firiem.

Zásada 5 – vytvárajte kultúru, ktorá dovoľuje zastaviť proces, aby sa vyriešili problémy a aby sa správnej akosti dosiahlo hneď na prvýkrát

- Akosť pre zákazníka je určujúcim faktorom vašej hodnotovej ponuky.
- Využívajte všetkých dostupných moderných metód zaisťujúcich akosť.

- Vybavte svoje zariadenia schopnosťou zisťovať problémy a zastaviť svoj chod. Vypracujte varovný vizuálny systém, ktorý by vedúci tím alebo projekt upozorňoval, že stroj alebo proces potrebuje zásah. Základom vnášania akosti je koncepcia **jidoka** (stroje s ľudskou inteligenciou).
- Začleňte do svojej organizácie podporné systémy, ktoré dokážu rýchlo riešiť problémy a zavádzať nápravné opatrenia.
- Súčasťou svojej kultúry urobte myšlienku, že je prípustné zastaviť alebo spomaliť proces, aby sa dosiahla správna akosť hneď na prvýkrát a aby sa z dlhodobého hľadiska zvyšovala produktivita.

Zásada 6 – štandardizované úlohy sú základom neustáleho zlepšovania a posilňovania právomoci zamestnancov.

- Využívajte všade stálych a opakovateľných metód, aby ste udržali predvídateľnosť, pravidelný časový rytmus a pravidelné výstupy svojich procesov. To je základ toku a ťahu.
- Včas a plnohodnotne využívajte nazhromaždené skúsenosti a znalosti o procese vďaka tomu, že zo súčasných najlepších overených postupov urobíte štandard. Nechajte priestor pre tvorivé individuálne vyjadrenie prevyšujúce tento štandard; potom to premietnete do nového štandardu, takže v prípade, že príslušná osoba prejde inam, bude možné predať nadobudnuté znalosti a skúsenosti inému nástupcovi.

Zásada 7 – využívajte vizuálnu kontrolu, aby vám nezostali žiadne skryté problémy.

- Využívajte jednoduché vizuálne znamenia, ktoré ľuďom pomôžu okamžite určiť, či sa pohybujú v rozmedzí štandardných podmienok alebo sa od nich odchyľujú.
- Vyhnete sa využívaniu počítačových monitorov tam, kde by mohli rozptyľovať sústredenie pracovníka na pracovisku.
- V mieste, kde sa vykonáva práca, vytvorte jednoduché vizuálne systémy, ktoré podporujú tok a ťah.

- Obmedzte svoje písomné správy na jeden list papiera všade tam, kde je to možné, dokonca aj v prípade svojich najdôležitejších finančných rozhodnutí.

Zásada 8 – využívajte iba dôkladne preverené technológie, ktoré prospievajú ľuďom i procesom.

- Využívajte technológiu k podpore ľudí, nie k ich nahradeniu. Najlepšie často býva prepracovať proces manuálne, a až potom pridať technológiu, ktorá ich bude podporovať.
- Nová technológia je často nespoľahlivá a býva neľahké ju štandardizovať, takže ohrozuje tok. Preverený proces, ktorý spoľahlivo funguje, ma obecnú prednosť pred novou a nepreverenou technológiou.
- Skôr, ako novú technológiu začleníte do podnikateľských procesov, výrobných systémov alebo výrobkov, preverte ju v prevádzkových podmienkach.
- Odmietnite alebo pozmeňte technológie, ktoré sú v rozpore s vašou kultúrou alebo by mohli narušiť stabilitu, spoľahlivosť alebo predvídateľnosť.
- Svojich ľudí podnecujte k tomu, aby uvažovali o nových technológiách v prípade, keď hľadajú nové prístupy k práci. Pokiaľ bola technológia dôkladne posúdená a preverená a pokiaľ môže zlepšiť tok vo vašich procesoch, rýchlo ju implementujte.

Pridávajte hodnotu organizácii tým, že budete rozvíjať svojich ľudí a partnerov

Zásada 9 – vychovávajúte vodcovské osobnosti, ktoré stopercentne rozumejú práci, žijú filozofiou firmy a učia ju druhých.

- Vodcovské osobnosti vychovávajúte skôr z ľudí vo firme, ako keby ste ich získavali z vonkajšieho prostredia organizácie.

- Nevnímajte prácu vodcovských osobností iba tak, že musia dosahovať splnenie úlohy a že musia vedieť dobre jednať s ľuďmi. Vodcovia musia byť vzorovým stelesnením filozofie firmy a jej prístupu k podnikaniu.
- Dobrý vodca musí veľmi podrobne rozumieť každodennej práci, takže môže byť tým najlepším učiteľom filozofie vašej firmy.

Zásada 10 – rozvíjajte výnimočných ľudí a tímy riadiace sa filozofiou vašej firmy.

- Vytvárajte silnú, stabilnú kultúru širokého zdieľania firemných hodnôt a základných presvedčení, ktorými sa budú ľudia vo firme dlhodobo riadiť a budú podľa nich žiť.
- Vycvičte výnimočných jednotlivcov a tímy, aby pracovali v duchu filozofie firmy a aby dosahovali výnimočných výsledkov. Neustále venujte mimoriadne úsilie upevňovaniu kultúry.
- Využívajte medzifunkčných tímov k zvyšovaniu akosti a produktivity a zlepšujte tok na základe riešenia ťažkých technických problémov. Posilňovanie právomoci sa prejavuje iba vtedy, keď ľudia využívajú nástroje firmy k jej zlepšeniu.
- Trvalé úsilie venujte učeniu ľudí k tomu, ako spolupracovať ako tímy, ktoré usilujú o dosiahnutie spoločných cieľov. Tímovej práci je potreba sa učiť.

Zásada 11 – prejavte ohľad voči širšej sieti svojich partnerov a dodávateľov tým, že ich budete podnecovať a pomáhať im zlepšovať sa.

- Jednajte s ohľadom voči svojim partnerom a dodávateľom a správajte sa k nim ako keby boli rozširujúcou súčasťou vašej firmy.
- Podnecujte svojich externých partnerov k rastu a k ďalšiemu rozvoju. Dáte im tým najavo, že si ich ceníte. Vytýčte náročné ciele a pomáhajte svojim partnerom v ich dosiahnutí.

Nepretržité riešenie najhlbších problémov podnecuje organizačné učenie

Zásada 12 – chodte a presvedčte sa na vlastné oči, aby ste dôkladne poznali situáciu (genchi genbutsu).

- Riešte problémy a zlepšujte procesy tak, že pôjdete ku zdroju a osobne sa zoznámite s údajmi a overíte ich, a nebudete teoretizovať na základe toho, čo vám hovoria iní ľudia alebo obrazovka vášho počítača.
- Premýšľajte a vyjadrujte sa iba na základe údajov, ktoré ste si osobne overili.
- Dokonca aj tí najvyššie postavení manažéri a vedúci pracovníci by sa mali o veciach ísť presvedčiť na vlastné oči, aby získali viac ako len povrchné informácie o situácii.

Zásada 13 – rozhodnutia prijímajte pomaly na základe širokej zhody, po zvážení všetkých možností; implementujte ich rýchlo.

- Nepúšťajte sa jedným smerom a neupínajte sa na jednu cestu, pokiaľ dôkladne nezvážite alternatívy. Keď zvolíte určitú cestu, vydajte sa po nej rýchlo, ale opatrne.
- ***Nemawashi*** je proces prediskutovania problémov a potenciálnych riešení zo všetkými, ktorých sa to nejakým dotýka, a jeho účelom je zhromaždiť námety a dosiahnuť dohodu ohľadom ďalšieho postupu. Tento časovo náročný proces dosahovania zhody pomáha rozširovať záber hľadania riešenia, avšak ako náhle je už raz prijaté rozhodnutie, je pripravená i pôda pre jeho rýchlu implementáciu.

Zásada 14 – staňte sa učiacou sa organizáciou prostredníctvom neúnavného premyslenia (*hansei*) a neustáleho zlepšovania (*kaizen*)

- Ako náhle zavediete stabilný proces, využívajte nástroje neustáleho zlepšovania k určeniu najhlbších príčin prípadov neefektívnosti a prijmite účinné nápravné opatrenia.
- Vytvárajte procesy, ktoré nevyžadujú takmer žiadne zásoby. Všetkým ľuďom tak budú ľahko zrejmé časové straty a plytvanie zdrojmi. V prípade, že budú odhalené straty, vedzte zamestnancov k tomu, aby na základe využitia procesu neustáleho zlepšovania (*kaizen*) tieto straty odstraňovali.
- Ochráňujte základnú znalosť organizácie prostredníctvom toho, že vytvoríte systémy stabilných osadenstiev, pomalého povyšovania a veľmi starostlivo premysleného nástupníctva vo funkciách.
- V kľúčových postupových bodoch a po dokončení projektu využívajte *hansei* (reflex, skúmané premyslenie) k otvorenému určeniu všetkých nedostatkov projektu. Vypracujte protiopatrenia, aby ste sa vyhli opakovaniu rovnakých chýb.
- Učte sa skôr prostredníctvom toho, že budete štandardne zavádzať najlepšie overené praktické postupy, a nie že budete v prípade každého nového projektu a každého nového manažéra vynaliezť všetko od samého začiatku znovu.

Záver

V celku je možné uplatňovať celú paletu nástrojov TPS, a pritom sa riadiť iba niekoľkými vybranými zásadami celkovej koncepcie firmy Toyota. Výsledkom bude krátkodobé, neudržateľne skokové zlepšenie výkonnosti. Na druhej strane avšak platí, že pokiaľ bude organizácia skutočne prakticky uplatňovať úplný súbor zásad celkovej koncepcie firmy Toyota, bude realizovať aj TPS, bude na najlepšej ceste k dosiahnutiu udržateľnej konkurenčnej výhody.

Väčšina firiem nechápe TPS. Štíhlosť je otázkou rozpracovania zásad, ktoré sú vhodné pre vašu organizáciu, a ich starostlivého praktického uplatňovania, aby dosahovali vysokú výkonnosť, ktorá

nepretržite prináša pridanú hodnotu zákazníkom aj spoločnosti. To znamená, že organizácia bude konkurencieschopná a zisková.

Kontrolné otázky a úlohy

1. Vysvetlite pojmy: just-in-time, heijunka, jidoka, genchi genbutsu, hansei, kaizen.
2. Aký je proces Nemawashi?
3. V ktorej zo štyroch kategórií sa podľa Vás nachádza väčšina „štíhlych“ firiem?
4. Vymenujte kategórie, do ktorých delíme zásady TPS.

Literatúra

- [1] K.Liker, Jeffrey: Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. 1. Vyd. Management Press. 2008. 390 s. Knihovna světového managementu. Prekl. z ang. orig: The toyota Way. 14 management Principles from the World ´s Greatest Manufacturer, 978-80-7261-173-7
- [2] Womack, James P., Daniel T. Jones: Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. 2. Vyd. Free Press. 2003. 397s. 0-7432-4927-5
- [3] Kováč, Milan, Lešková, Andrea: Inovačné projekty – Six Sigma a Lean Production. 1. vyd. TUKE, Sjf, Edícia Equal. 2006. 116 s. 80-8073-684-7
- [4] Košturiak, Ján: Toyota Production System Mýty - realita – využitie. [online]. Citované [28.10.2009]. Dostupné z <www.autopriemysel.sk/index.php?option=com_content&task=view&id=159&Itemid=116>

PROJEKTOVANIE VÝROB ZA POMOCI VIRTUÁLNEJ REALITY

Ing. Miloš Liba

Úvod

Projektovanie výrob a výrobných zoskupení je časovo náročný a zložitý proces. Pre zjednodušenie a zrýchlenie projekčných činností sa používajú rôzne technológie, nástroje a pomôcky. Medzi ne patria napr. simultánne inžinierstvo, CAx technológie, a pod. V súčasnosti sa v projektovaní zavádzajú čoraz viac nové technológie. Jedným z najmodernejších trendov v tejto oblasti je aplikácia virtuálnej reality.

Existujú rôzne druhy virtuálnej reality, počnúc jednoduchými vizuálnymi zariadeniami, končiac jaskyňami v ktorých je užívateľ „ponorený“ do virtuálnej reality. Pre interakciu v tomto prostredí sa používajú rôzne zariadenia. Medzi najčastejšie používané patria dátové rukavice.

V súlade so zámerom rozvoja laboratórií na TU v Košiciach je jedným z cieľov vybudovanie laboratória s takým technickým vybavením, ktoré by umožnilo projektovať na báze virtuálnej reality. Ako prvý krok bola pre uvedené laboratórium zakúpená dátová rukavica CyberGlove II. Cieľom práce bolo prakticky overiť použitie dátovej rukavice s príslušným softvérovým vybavením pri projektovaní výrobných zoskupení. Táto aplikácia je v našich podmienkach unikátna a preto bolo dôležité získať nové poznatky a skúsenosti pri riešení konkrétnych úloh.

Popis dátovej rukavice a príslušenstva

Bezdrôtová rukavica CyberGlove (obr.1) od firmy Immersion Corporation je vybavená 18 senzormi, ktoré zaznamenávajú pohyb prstov a ruky. Využíva presnú a citlivú technológiu snímania pohybu prstov a ruky v reálnom priestore a prenáša ich do virtuálneho priestoru. Rukavica má uplatnenie v širokej škále reálnych aplikácií ako sú digitálne projektovanie, virtuálna realita v biomechanike, animáciách a hrách. V tabuľke 1 sú uvedené technické parametre rukavice.



Obr. 1: CyberGlove II

Tab.1 : Technické parametre rukavice

Parametre rukavice	
Počet senzorov	18
Presnosť snímania	1 stupeň
Rýchlosť snímania	90 záznamov za sekundu
Prevádzková teplota	10 – 45 stupňov C
Možnosť pripojenia	Bezdrôtová technológia
Podporovaný operačný systém	Windows XP a Windows 2000
Bezdrôtová frekvencia	2,4 GHz
Výdrž batérie	3 hodiny
Životnosť batérie	1 rok

Pre to, aby bolo možné snímať polohu ruky v priestore je potrebné „trackovacie“ zariadenie. Spolu s rukavicou bolo dodané zariadenie Flock of Birds od firmy Ascension-tech. Ascension Flock of Birds je zariadenie, ktoré zachytáva a prenáša správanie sa pohybového senzora do počítača. Flock sa skladá zo samotného zariadenia, transmittera a pohybového senzora, ktorý sa upevňuje na zápästie (obr.2). Pripojenie je realizované cez sériový port RS-232C.



Obr. 2: Ascension Flock

Tab.2 : Technické parametre Ascension Flock

Parametre Ascension Flock	
Pohybový rozsah	1,2 m
Uhlový rozsah	Horizontálny 180 stupňov Vertikálny 90 stupňov
Presnosť snímania	1,8 mm RMS
Presnosť snímania uhlov	0,5 stupňa RMS
Rýchlosť snímania	144 obrázkov za sekundu

Pre prácu v prostredí systému CATIA je potrebné nainštalovať software Virtual Hand for CATIA, ktorý zabezpečuje interakciu rukavice s prostredím CATIA. S objektmi namodelovanými v programe CATIA sa dá manipulovať, hýbať a s použitím väzieb sa dajú aj rozpohybovať zostavy ako napríklad motor (točením zotrvačníka sa hýbu piesty motora).

Tento software je vytváraný firmou Immersion v spolupráci so spoločnosťou Dassault Systemes, ktorá vyvíja software CATIA. Tento software ma za úlohu spolupracovať s rukavicou. Keďže je vyvíjaný spoločne nie je potrebné žiadne špeciálne nastavenia ani úpravy softwaru či moduly, stačí pripojiť rukavicu vložiť jej model do prostredia a pracovať (obr.3).

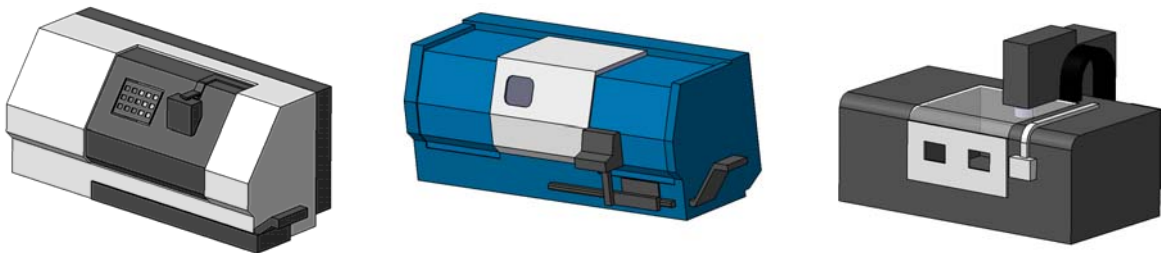


Obr. 3: VirtualHand for CATIA

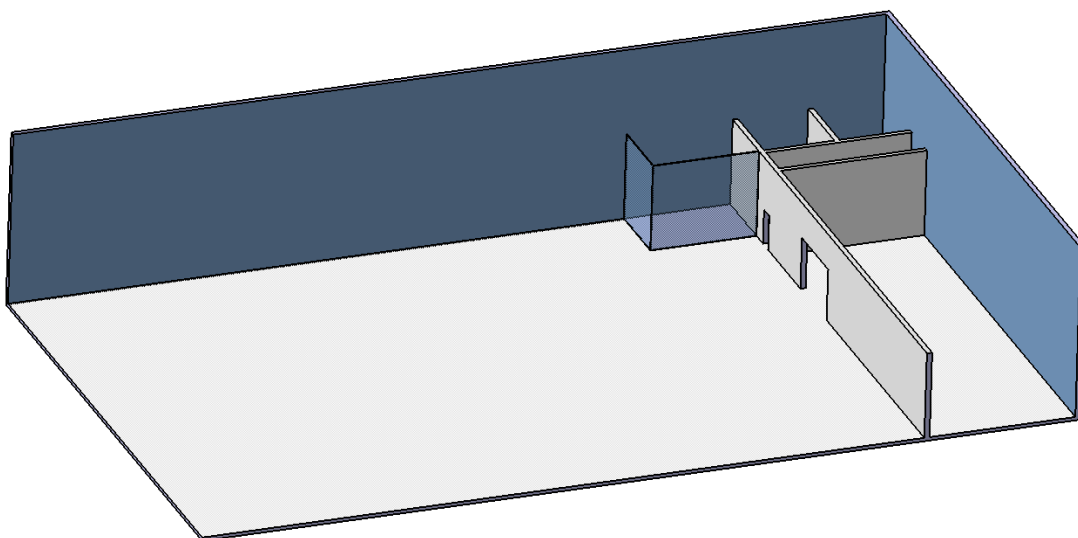
Aplikácia dátovej rukavice pri projektovaní

Postup práce je rozdelený do viacerých krokov. Prvým krokom je namodelovanie strojov a haly v prostredí CATIA a prispôbiť ich na interakciu s virtuálnou rukou. Stroje a hala boli navrhnuté v mierke 1:50 pre lepšiu interakciu a názornosť projektovania.

Na tvorbu modelov sa používa software CATIA V5 R15. Na modelovanie strojov sa použijú 2D výkresy z databáz firiem zaoberajúcich sa predajom obrábacích strojov a centier. Vytvárané stroje sú vo formáte Part, pretože s týmto formátom je ľahšia manipulácia ako so zostavou (Assembly). Jednotlivé modely strojov sú na obrázku 4. Model výrobnnej haly je na obr. 5.

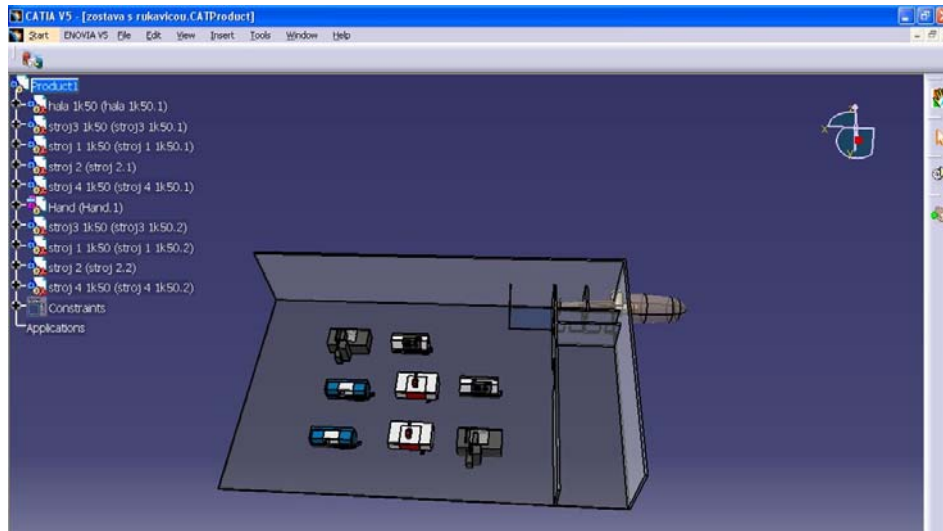


Obr. 4: Modely strojov



Obr. 5: Model výrobnnej haly

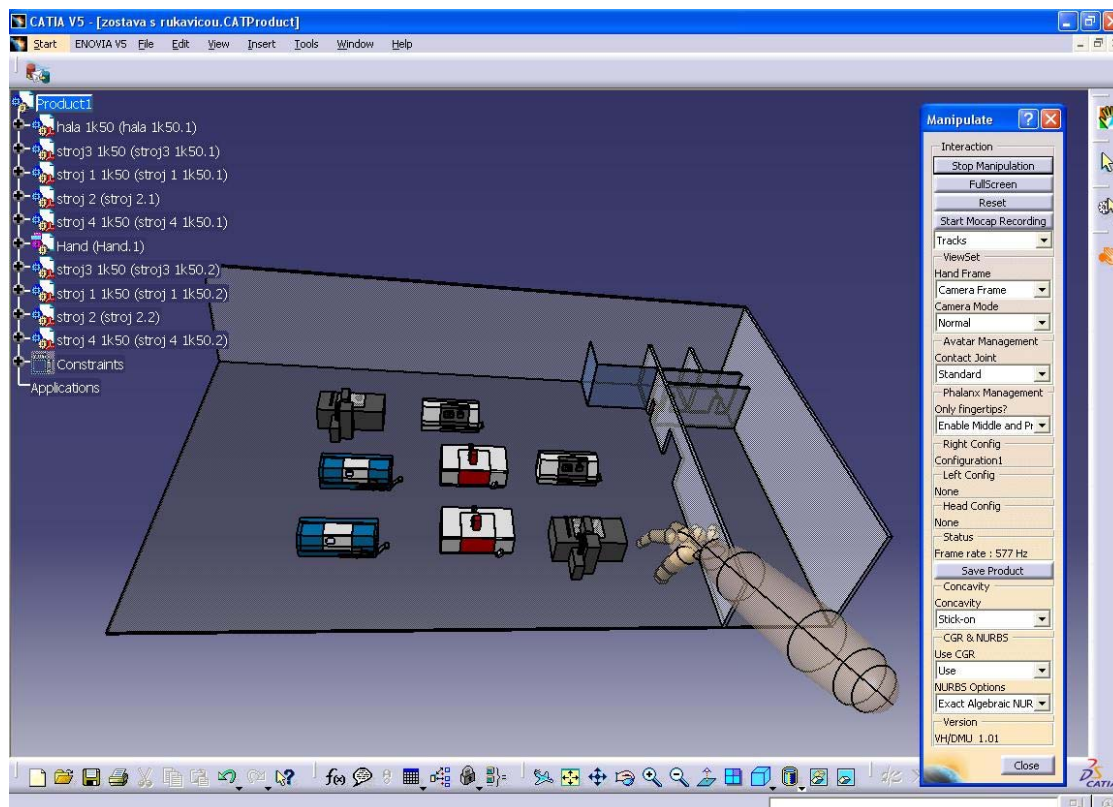
Model haly je potrebné ošetriť tak, aby ostal pevne na mieste. Toto sa zabezpečí použitím vhodných väzieb (constrains). V prípade potreby je možné aj strojom odobrať toľko stupňov voľnosti, koľko je potrebné. Nesmú sa však odobrať všetky stupne voľnosti pretože potom nebude možné objektom pohybovať. V ďalšom kroku bola k zostave pripojená virtuálna ruka (obr. 6).



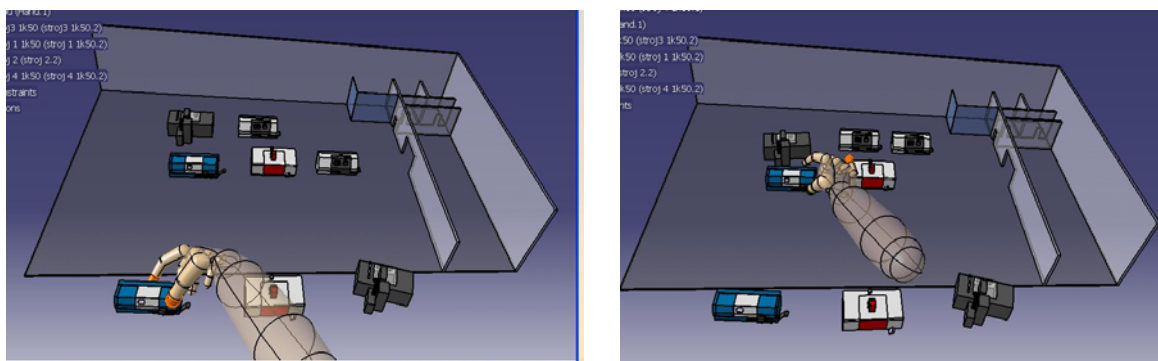
Obr. 6: Hala, stroje a ruka v prostredí CATIA

Keďže medzi rukou a všetkými objektmi vloženými do zostavy je interakcia v ďalšom kroku je potrebné nastaviť priehľadnosť haly. To sa robí z toho dôvodu, aby sa rukavica nezachytávala o model výrobných haly. Priehľadnosť nastavíme tak, že v stromovej štruktúre rozbalíme objekt, ktorý chceme spriehľadniť, klikneme pravým tlačidlom na PartBody, potom v pop-up menu na Properties. Po otvorení okna Properties sa nastavíme na podmenu Graphic a nastavíme hodnotu. Pri priehľadnosti (Transparency) nad hodnotu 128 sa stáva predmet neuchopiteľný. Po tomto nastavení je možné prechádzať rukou cez model výrobných plochy bez toho aby medzi nimi navzájom dochádzalo k interakcii. Obr.7.

Pokračuje samotná manipulácia so strojmi a ich ukladanie (projektovanie) do navrhnutých polôh. Prebieha to na experimentálnej báze, čiže stroje nie sú v presných polohách, ale ďalšími väzbami by sme mohli dosiahnuť presné polohy strojov. (viď obr. 8).



Obr. 7: Prechod rukou cez model haly



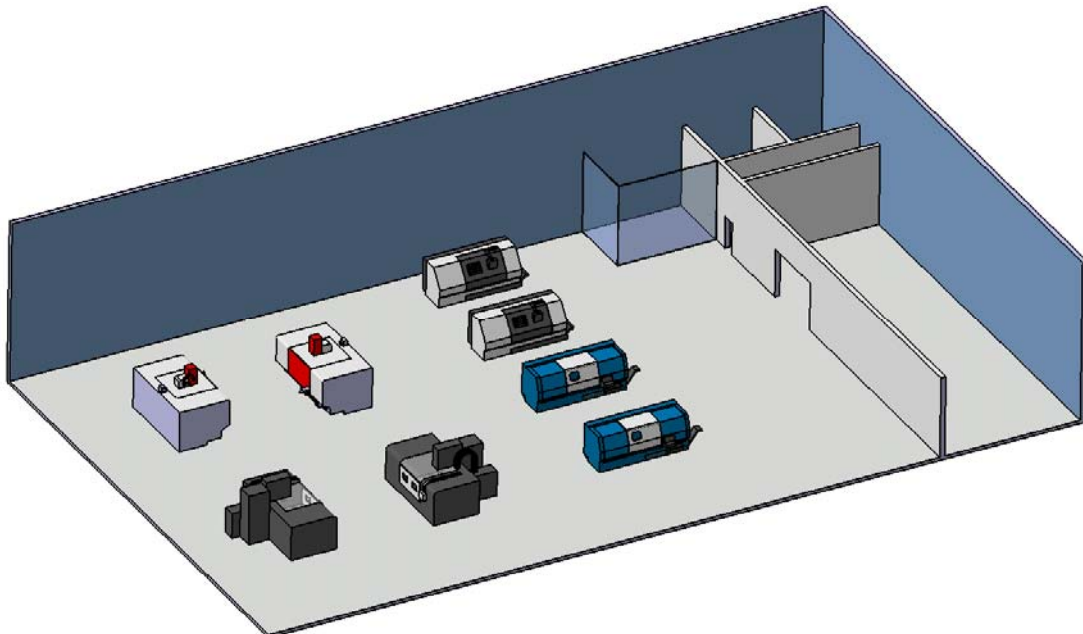
Obr. 8: Rozmiestňovanie strojov

Pri manipulácií so strojmi (objektmi) sa môže vyskytnúť problém a to taký, že ruka zachytí viac strojov súčasne (obr. 9). Tento problém sa dá vyriešiť stlačením tlačidla na zápästí, ktoré uvoľní uchopenie, a následne je možné opäť uchopiť stroj, ktorý je potrebné premiestniť.



Obr. 9: Kolízia a následné uvoľnenie objektu

Po ukončení manipulácie je naprojektovaná výrobná hala s modelmi strojov.(obr.10)



Obr. 10: Finálne rozmiestnenie haly so strojmi

Pri tvorbe modelov a interakcii s virtuálnou rukou sa môžu vyskytnúť rôzne problémy a komplikácie. Uvedené problémy a komplikácie boli postupne odstraňované kým sa nedospelo k štádiu, že bolo možné použiť, ako modely strojov, tak aj virtuálnu ruku vo vzájomnej interakcii. Na základe takto získaných skúseností boli vypracované nasledovné odporúčania:

- modely musia byť vytvárané v tej verzii programu CATIA V5 pre ktorú je určený softvér Virtual Hand,

- nedajú sa importovať iné modely ako napríklad prípony *.step, *.iges, ktoré sú exportované z iných CAD programov,
- modely strojov, zariadení a plôch musia byť vytvorené priamo už v takej mierke aby adekvátne zodpovedali veľkosti virtuálnej ruky. Nedajú sa použiť dodatočne zmenšené alebo zväčšené modely (pri spustení manipulácie software zahlásí chybu),
- taká istá situácia nastala aj pri použití modelov v mierke 1:1.

Pri dodržaní vyššie uvedených odporúčaní sa užívateľ vyhne celému radu problémov, ktoré by mohli sťažiť či dokonca znemožniť interakciu medzi modelmi s virtuálnou rukou. Pre podmienky práce sa v tomto prípade ukázalo ako najhodnejšie použitie mierky 1:50. V uvedenej mierke boli vytvorené všetky modely strojov ako aj model výrobných plochy.

Záver

Na základe získaných skúseností a poznatkov je možné konštatovať, že po odstránení „detských chorôb“ je aplikácia dátovej rukavice vhodnou pre ďalšie pokračovanie skúmania a aplikovania v oblasti projektovania výrobných zoskupení. Ako každá technológia aj táto má svoje klady a zápory. Niektoré z problémov by bolo možné odstrániť nasadením ďalších technológií virtuálnej reality. Po rozšírení vybavenia laboratória virtuálnej reality sa môže ďalej experimentovať s projektovaním a inými možnosťami využitia virtuálnej reality.

Literatúra

- [1] IMMERSION. 3D Interaction Overview – pod stránka. [online] Publikované 2008. [citované 27.04.2008]. Dostupné z <<http://www.immersion.com/3d>>
- [2] IMMERSION. Wireless Data Glove: The CyberGlove® II System – pod stránka. [online] Publikované 2008. [citované 27.04.2008]. Dostupné z http://www.immersion.com/3d/products/cyber_glove.php/
- [3] ASCENSION – TECH. Flock of Birds – pod stránka. [online] Publikované 2008. [citované 27.04.2008]. Dostupné z <<http://www.ascension-tech.com/products/flockofbirds.php/>>

Zborník študijných materiálov „Automobilová výroba 2009“

© ICAV 2009