



ECOSHAPE INOVATÍVNY PRVOK V OBLASTI STAVEBNICOVÝCH VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

ECOSHAPE INNOVATIVE COMPONENT OF MODULAR MANUFACTURING SYSTEMS

Ján ŠESTÁK - Rastislav KOČIŠ

Abstract

Modern, modular manufacturing systems due to design features ensure production flexibility by simple and fast reconfigurability, are very easily adaptable to needs of manufacturing process. They can reduce the amount of total production costs and shorten the time needed to its preparation. By application into practice they provide development of modern manufacturing systems and overall production operation.

Key words

Component, Modular system, Pipe profiles, Production systems.

Úvod

Inovačným trendom v projektovaní sú pružné stavebnicové výrobné systémy s rýchlou rekonfigurovateľnosťou. Tieto systémy sa dokážu pružne prispôbovať na meniace sa podmienky výrobného procesu, sú univerzálne a preto majú veľký podiel na zvýšení efektívnosti výroby. Ich používanie sa ukazuje aj v oblasti technickej prípravy výroby, organizácie práce, údržby a skladovania. Do tejto skupiny výrobných systémov patria aj rúrkové stavebnicové systémy ako napr. systém EcoShape od firmy Rexroth Bosch Group. Takéto rúrkové systémy sa veľmi jednoducho môžu kombinovať so všetkými ostatnými stavebnicovými systémami. Takýmto spôsobom môžu znížiť výšku celkových nákladov na výrobu a skrátiť čas potrebný na prípravu výroby a realizáciu výrobných systémov.

Rúrkové profily a ich výhody

Rúrkové profily umožňujú jednoduché vytváranie vlastných pracovných staníc, montážnych a demontážnych pracovísk, regálov atd. Umožňujú konštruktérom vytvárať nové riešenia stavebnicových systémov, rozširovať a optimalizovať predošlé. Neustále vylepšovanie existujúcich montážnych a demontážnych pracovísk umožňuje vyvarovať sa chybám pri projekcii pomocou uplatňovania princípov štíhlej výroby Kaizen a Poka-Yoke, ktoré môžu byť následne implementované v ktorejkoľvek fáze výrobného procesu, kedy sa môže niečo pokaziť.

Hlavné výhody rúrkových stavebnicových systémov:

- Vysoká flexibilita.
- Široká škála kombinácií a konfigurácií
- Univerzálnosť, možnosť rozširovania konštrukcie o prvky z iných stavebníc.
- Spolahlivosť a stabilita konštrukcie, dômyselne navrhnutá spojovacia technika.
- Rozšírenie a optimalizácia existujúcich stavebnicových systémov.
- Jednoduchá konštrukcia.



- Konfigurácia a montáž priamo na mieste, pri montáži nie sú potrebné energeticky náročné technológie spájania (lisovanie, zváranie).
- Jednoduché odstránenie chýb pri montáži bez ďalších nákladov.
- Moderný dizajn.

System rúrkových profilov EcoShape

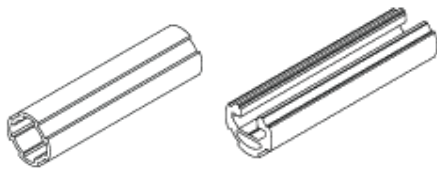
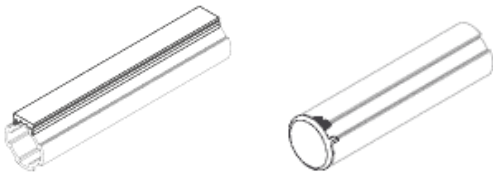
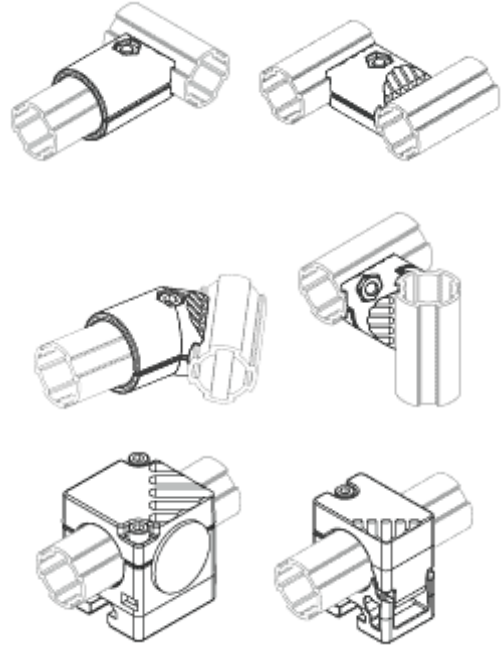
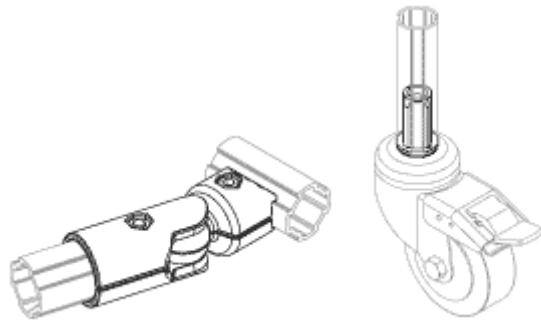
EcoShape je stavebnicový rámový systém od firmy Rexroth Bosch Group, ktorý pomáha vytvárať vozíky, regály, modulárne stanice a ďalšie diely stavebnicových výrobných systémov (obr.1). Umožňuje takmer neobmedzený počet návrhov a je plne kompatibilný so základnými prvkami modulárnych hliníkových profilových systémov. Skladá sa z trubkových profilov (trubiek) a spojovacích prvkov, ktoré sú vyrobené z eloxovaného hliníka a liatiny zinka s hliníkom a preto sú opakovane použiteľné a recyklovateľné. Iba 14 jednotlivých komponentov zabezpečuje vysokú flexibilitu pri konštruovaní širokého spektra stavebnicových systémov. Tieto prvky môžeme rozdeliť do štyroch skupín (tab.1.). Základné časti tvoria nosnú časť systému, krycie prvky dotvárajú dizajn, spojovacie prvky zabezpečujú vzájomnú polohu dvoch spájaných komponentov a pohybové časti umožňujú jednoduché nastavenie a manipuláciu so systémom. Pracovné stanice, regály a vozíky sú pomocou tejto stavebnice vytvárané rýchlo a lacno, pričom je možné ich bez problémov prispôbovať potrebám výroby. Jednoduchosť konštrukcie tohto stavebnicového systému umožňuje pracovníkom ľahko nastavovať prípadne aj rozobrať jednotlivé časti rovno na pracovisku. Prvky sú intuitívne spájané skrutkovými spojmi pre jednoduché opätovné používanie. Vytvárané spoje sú vysoko odolné voči nežiaducemu otáčaniu a krúteniu, sú spoľahlivé a nepotrebujú žiadnu údržbu.



Obr.1 Trubkový systém EcoShape [4]



Tab.1 Stavebnicové prvky

Systémové komponenty EcoShape	
<p>1. Základné stavebné časti</p> <ul style="list-style-type: none">• D28L kruhové rúrky• D28L kruhové rúrky s 10 mm drážkou	
<p>2. Krycie prvky</p> <ul style="list-style-type: none">• Krycí profil• Viečko	
<p>3. Spojovacie prvky</p> <ul style="list-style-type: none">• 90° konektor• Paralelný konektor• 45° konektor• Krížová spojka• N10, 45 adaptér• N10, 30 adaptér• XLean držiak adaptéra	
<p>4. Pohybové časti</p> <ul style="list-style-type: none">• 0° - 90° kĺbový konektor• D28L závitom	

Výhody systému EcoShape:

- Implementácia účinnejších projektov s využitím softvéru MTpro.
- Konfigurácia, montáž, prípadne demontáž priamo na mieste.
- Vyššia stabilita dosiahnutá optimalizovaným profilom.

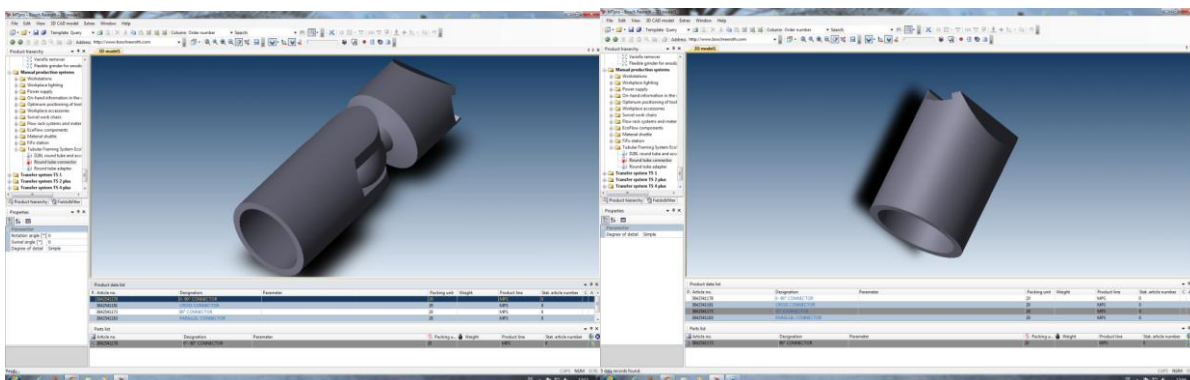


- Zníženie hmotnosti o viac ako 30% oproti podobným stavebnicovým systémom z oceľových rúrok.
- Zníženie spotreby energie a zvýšenie ochrany životného prostredia znovu použitím a recyklovaním jednotlivých prvkov.
- Zabezpečenie bezpečnej vodivosti z celej konštrukcie pomocou kompletnej ESD verzii.

Virtuálne projektovanie rúrkových stavebnicových systémov

Grafické prvky tohto systému zahŕňa softvér MTpro, kde je možné pomocou jednoduchého ťahania a presúvania (rozhranie drag and drop) potrebné prvky skladať a montovať do zostavy v 3D prostredí (obr.2).

MTpro umožňuje jednoduché a komplexné plánovanie, generovanie rozmiestnenia, a plánovanie výrobných systémov do detailov bez použitia akéhokoľvek CAD systému. Tento softvér určený na plánovanie a orientuje sa na výrobné postupy, obsahuje elektronický katalóg jednotlivých prvkov stavebnicových systémov, komplexné nástroje pre výpočty a CAD, zobrazuje všetky dôležité informácie potrebné k objednávkam jednotlivých produktov spoločnosti Rexroth.

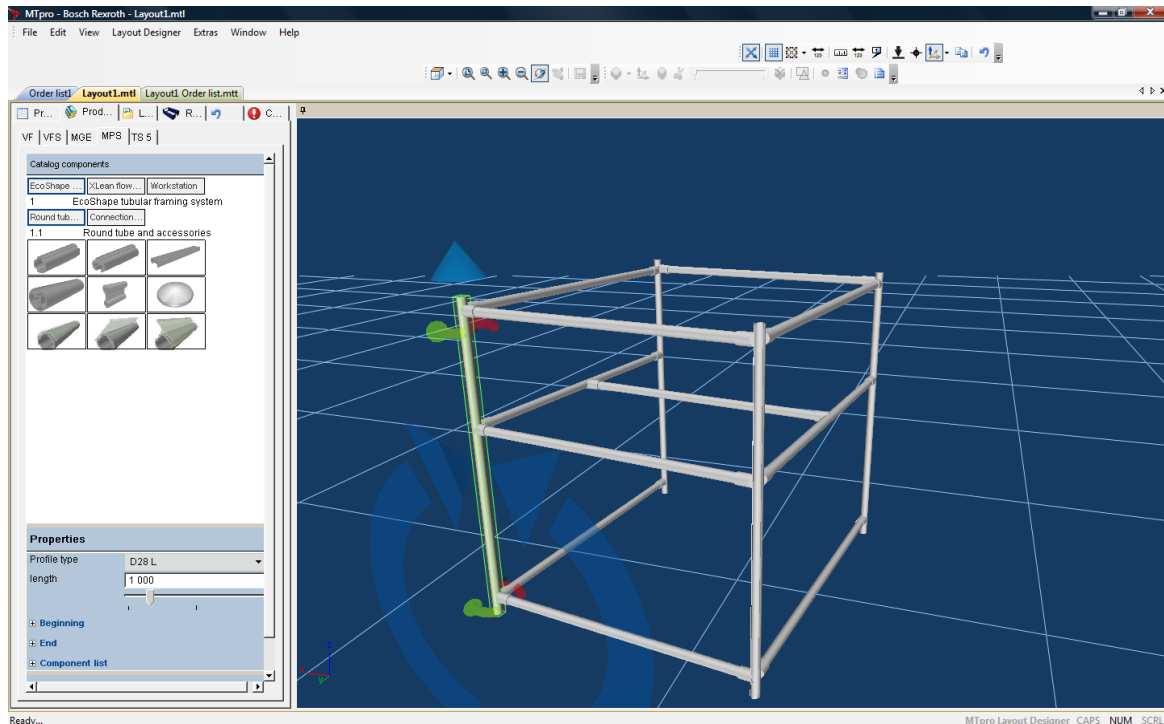


Obr. 2 3D modely prvkov systému EcoShape

Softvér MTpro od spoločnosti Rexroth je jedným z výrobcov, ktorý tvorí integrované riešenie v ktorom sú obsiahnuté všetky kroky projektovania virtuálneho systému od nastavenia jednotlivých komponentov a hotových modulov až po usporiadanie celého pracoviska. Ďalej tvorí zoznam jednotlivých položiek a kalkuláciu objednávok. Produktové konfiguratory sú limitované na konfiguráciu individuálnych produktov alebo subsystemov, ktoré musia nadväzovať ako kompletný montážny systém v nasledujúcom plánovaní pre rozvrhnutie alebo CAD systém.

Rozvrhnutie plánovacích funkcií zahrnuté v MTpro takisto umožňuje konštruktérom, ktorí nemajú bohaté skúsenosti s CAD systémami navrhnuť systém určený na montáž s využitím jednotlivých komponentov, ktoré sú určené pre lineárne a montážne technológie. Softvér MTpro podporuje konštruktérov pomocou komplexných štandardov a pravidiel, ktorých je obsiahnutá celá skladba produktových znalostí. Návrh montážneho prípadne demontážneho systému môže byť prevedené aj do vybraného CAD systému. To slúži na jeho ďalšie spracovanie podľa potrieb používateľa.

Ukážka skladania a nastavenia jednotlivých komponentov v MTpro je na obr.3.



Obr.3 Ukážka skladania a nastavenia jednotlivých komponentov

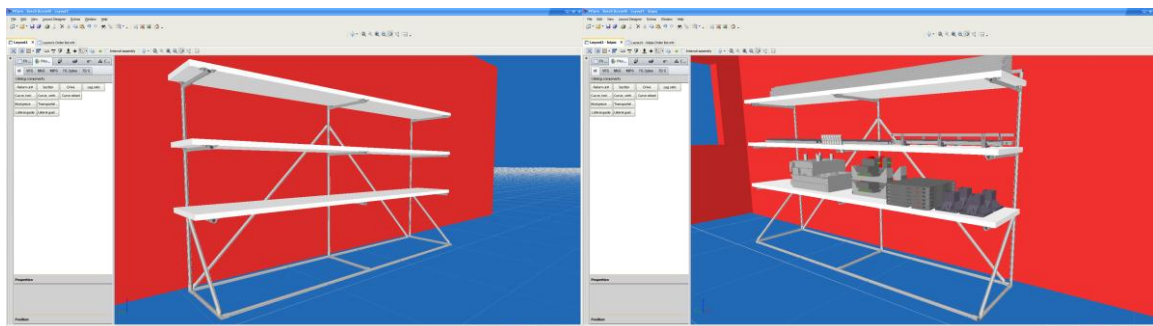
Aplikácia kalkuluje zoznam všetkých komponentov nainštalovaných v montážnom systéme, ako aj potrebné časti príslušenstva na pozadí. Po tomto komponente zoznam sumarizuje objednávkové položky, ktoré je možné priamo objednať od spoločnosti Rexroth.

Požiadavky na systém projektovania sú uvedené v tab.1.

Tab.2 Požiadavky na systém

SYSTÉMOVÉ POŽIADAVKY	
Operačný Systém	Windows XP, Windows Vista, Windows 7 (32 bit / 64 bit)
miesto potrebné na inštaláciu na pevnom disku	2,5GB
Inštaláčne médium	DVD-ROM
Grafika	Grafická karta kompatibilná s OpenGL
Aktualizácia	Pripojenie k internetu

Príklad využitia rúrkových profilov EcoShape projektované v systéme MTpro 3.2 je uvedený na obr.4.



Obr. 4 Príklad využitia rúrkových profilov EcoShape projektované v systéme MTpro 3.2



Súhrn

Realizácia týchto systémov v praxi významne vplýva na projektovú činnosť a ponímanie rozvoja nových výrobných systémov. Systémový rozvoj metód, postupov a techník projektovania je determinovaný poznatkami iných vedeckých disciplín, profesijnou tvorivosťou, kolektívnym rozhodovaním a ďalšími faktormi, ktoré vyplývajú z turbulentných trhových podmienok.

V projektovaní je podmienka komplexnosti poznania problémov a ich podrobnej analýzy podstatná, pretože umožňuje eliminovať generovanie už zastaraných koncepcií výrobných systémov a vedie k aplikácii nových inovačných riešení vedúcich k implementácii vyspelých technológií budúcnosti.

Kľúčové slová

Komponenty, stavebnicový systém, hliníkové profily.

Príspevok bol pripravený v rámci riešenia grantového projektu VEGA č. 1/0102/11 Metódy a techniky experimentálneho modelovania vnútropodnikových výrobných a nevýrobných procesov.

Použitá literatúra

- [1] Kováč, J., Liška, O.: Development of Modularity of Assembly Systems. In : 119- th Pannonial applied mathematical meeting. Herľany 1997,
- [2] Lešková A.: Implementácia rúrkových stavebnicových systémov v inováciách rozoberateľných konštrukcií In: Transfer inovácií. 4/2001 ISBN 8070999519,
- [3] Kubiš, J.: Modularita a stavebnicový princíp vo výstavbe výrobných systémov. ZŤS UTAR Bratislava 1994,
- [4] Kočiš R.: Riešenie ručnej montáže a jej aplikovanie v štíhlej výrobe In: Trendy a inovatívne prístupy v podnikových procesoch Košice, 2009: ISBN 978-80-553-0330-7,
- [5] Prospektové materiály, katalógy a CD ROM firiem Bosch, MK Maschinenbau Kitz, Innotech, RK Rose + Krieger, Palettisystems.

Kontaktná adresa

Ing. Ján Šesták
Technická univerzita v Košiciach
Strojnícka fakulta
Katedra Priemyselného inžinierstva a
manažmentu
Němcovej 32, 042 00 Košice

Ing. Rastislav Kočiš
Technická univerzita v Košiciach
Strojnícka fakulta
Katedra Priemyselného inžinierstva a
manažmentu
Němcovej 32, 042 00 Košice