

## IMPLEMENTÁCIA POZNATKOV CAD SYSTÉMOV PRE NÁVRH TVÁRNIACEHO PRACOVISKA

Sobotová, Lýdia, doc. Ing., PhD., TU v Košiciach, SjF , KTaM, Mäsiarska 74, [Lydia.Sobotova@tuke.sk](mailto:Lydia.Sobotova@tuke.sk)  
 Dulebová Ľudmila, Ing., PhD., TU v Košiciach, SjF , KTaM, Mäsiarska 74, [Ludmila.Dulebova@tuke.sk](mailto:Ludmila.Dulebova@tuke.sk)

**Application of CA systems in enterprises, development of new materials and testing their properties is currently very actual topic. It does improvement of production, shortening the product development time. It reduces costs in the simulation and testing of new products. The aim of contribution is to make 3D model of automatic lines for production of sanitary techniques.**

→ Klúčové slová : automated line, Pro/ ENGINEER, forming workshop

### 1 Úvod

Súčasnosť je charakteristická vysokým rozvojom technológií. V posledných rokoch sa jedná hlavne o rozvoj počítačových a informačných technológií. Výpočtová technika ovplyvňuje všetky oblasti nášho života vrátane strojárskych technológií. Výrazne skracuje časy na zavedenie novej výroby, t.j. skrátenie cyklu: výskum – vývoj – výroba. Tento cyklus ovplyvňuje konkurencieschopnosť podniku, preto strojárské podniky investujú do technickej prípravy a zavádzajú výpočtovú techniku ako najúčinnější spôsob skracovania časov v predvýrobných etapách výroby.

Zavedenie CA systémov do podnikových procesov prináša skvalitnenie výroby a skracovanie časov v príprave výroby, predvýrobnej etape a samotnej výrobe. Zabezpečujú optimalizáciu procesov v spomínaných etapách výroby. Prinášajú znižovanie nákladov napríklad v oblasti simulácie a skúšania novo vyvinutých výrobkov a pod. Taktiež zabezpečujú kvalitnú konkurencieschopnosť podnikov v oblasti inovácií. Mali by byť súčasťou každého moderného a napredujúceho podniku.

Modelovacie 3D systémy sa na rozdiel od 2D systémov nemôžu obmedzovať len na údaje o objektoch získaných z výkresu. V 3D systémoch je potrebné vedieť, kde sa nachádza „pozorovateľ“, pod akým uhlom pozoruje objekty, ako sú tieto objekty osvetlené, ktoré objekty zakrývajú iné objekty, ktoré plochy (alebo niektoré ich časti) daného objektu sú viditeľné a ktoré nie a pod. Pri práci s 3D systémami sa hovorí nie o kreslení, ale o modelovaní, pretože základnou metódou generovania konečného výsledku nie je kreslenie čiar, ale manipulácia s 3D modelmi [1].

Pri prevedení súčiastky do podoby 3D modelu je podmienkou, aby daný výkres mal potrebné množstvo pohľadov a bol dostatočne zakótovaný. Výhoda tohto spôsobu digitalizácie je, že výkres obsahuje nielen presné rozmery, ale aj tolerancie a drsnosti, ktoré sa len ťažko určujú z fyzického modelu pri použití napr. optického skenera. Pre tento spôsob digitalizácie výkresovej dokumentácie sa hodia 3D modelovacie programy, ktoré sú špecializované na modelovanie súčiastok a na vytváranie zostáv. Príkladom takýchto programov sú napr. Autodesk Inventor, Solid Edge, Solid Works, ProEngineer, Catia, Mechanical Desktop [2].

### 2 Popis výrobného pracoviska a jeho 3 D model

Na požiadavku firmy Festap s.r.o. Bratislava, odštepny závod Filakovo bol vypracovaný pomocou CAD/CAM softvéru Pro/ENGINEER priestorový model výrobnéj linky pre výrobu veľkoplošných výlisok. Výrobný program hore uvedenej firmy sa orientuje na výrobu sanitárnej techniky, konkrétne kúpacích vaní – obr.1.



Táto automatická výrobná linka sa skladá z častí:

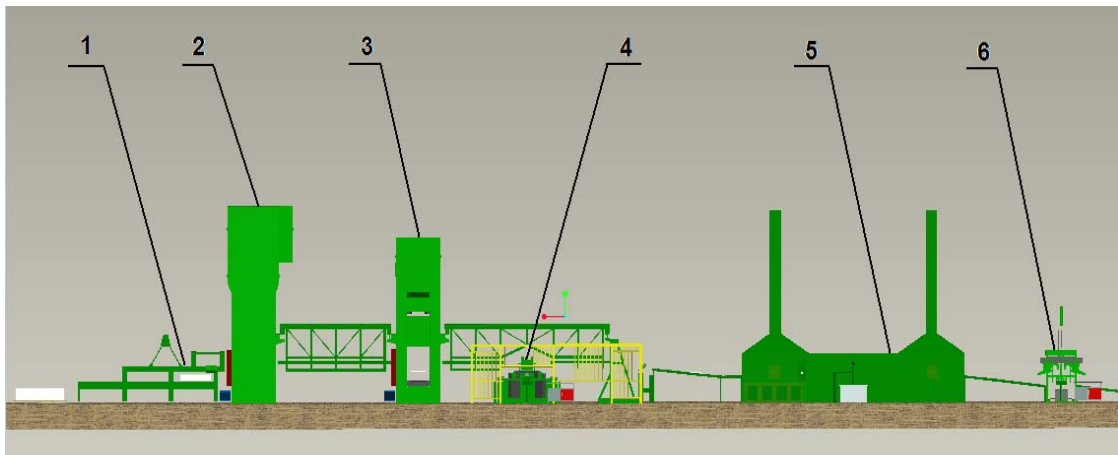
1. podávacie zariadenie LAPPLE,
2. hydraulický lis FRITZ MÜLLER BZE 1600,
3. hydraulický lis FRITZ MÜLLER ZE 630,
4. dierovací lis JUSZ LAPPLE,
5. tunelové odmasťovacie zariadenie,
6. bodová zväračka.

Obr. 1 3D model vane vyrábanej na automatickej linke  
 Fig. 1 3D model of bath tube made in automated line

Postup práce na výrobnéj linke je nasledovný: Podávacie zariadenie odoberá z balíka plechy narezané na stanovený rozmer pre príslušný vyrábaný kus a dopraví ich do prvého lisu o výkone 1600 ton, v ktorom sa vytvaruje hlavné teleso vane. Následne je výlisok dopravený do druhého lisu, kde sa odstrihne prebytočný materiál a vykoná sa ohyb okraja vane. Na nasledujúcom lise sa vylisuje výtokový

a prepadový otvor a urobí sa podohnutie okraja vane po celom obvode. Ďalej sa vaňa dopraví na predbežné odmastenie a nakoniec k bodovej zväračke, kde sa navárajú závesné elementy a uchytenie nôh, nasleduje proces smaltovania .

Usporiadanie strojov FRITZ MÜLLER v linke je na obr.2. Vymodelovaná linka a zobrazená v perspektíve je znázornená na obr.3 a na obr.4.



Obr.2 Usporiadanie strojov vo výrobnej linke: 1 - podávacie zariadenie LAPPLE, 2 - hydraulický lis FRITZ MÜLLER BZE 1600,3 - hydraulický lis FRITZ MÜLLER ZE 630, 4 - dierovací lis JUSZ LAPPLE, 5- tunelové odmasťovacie zariadenie, 6- bodová zväračka

Fig. 2 Machine setup in production line:1- feeding equipment LAPPLE, 2- hydraulic press FRITZ MÜLLER BZE 1600,3 – hydraulic press FRITZ MÜLLER ZE 630, 4 – punching press JUSZ LAPPLE, 5- tunnel lubricant remover machine,6- spot welding machine

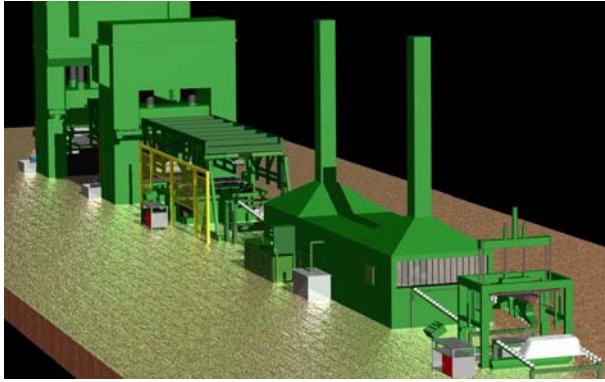


Obr. 3 Výrobná linka - pohľad spredu

Fig. 3 Production line – front view

Na obr. 5 je zobrazený hydraulický lis a podávacie zariadenie, ktoré odoberá pripravené a narezané plechy na stanovený rozmer z palety pre príslušný vyrábaný kus a dopraví ho do prvého lisu FRITZ MÜLLER BZE 1600, v ktorom sa vytvaruje hlavné teleso vane –1 operácia. Rez telesa vane je na obr. 10.

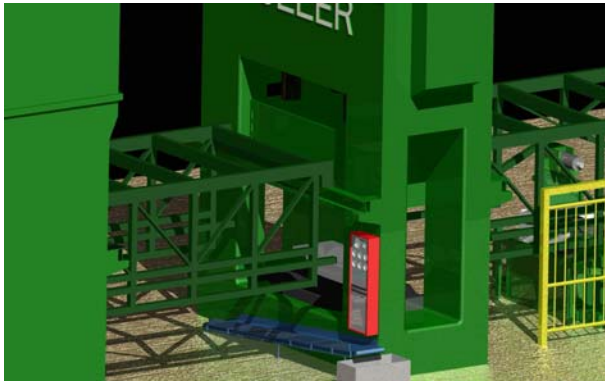
Následne je výlisok dopravený do druhého lisu FRITZ MÜLLER ZE 630 - 2. operácia, obr.6, kde sa odstrihne prebytočný materiál a urobí ohyb okraja vane. Táto operácia na konkrétnom výlisoku – vane je na obr.11.



Obr. 4 Výrobná linka - pohľad zozadu  
Fig. 4 Production line – back view



Obr. 5 Hydraulický lis FRITZ MÜLLER BZE1600  
Fig. 5 Hydraulic press FRITZ MÜLLER BZE1600



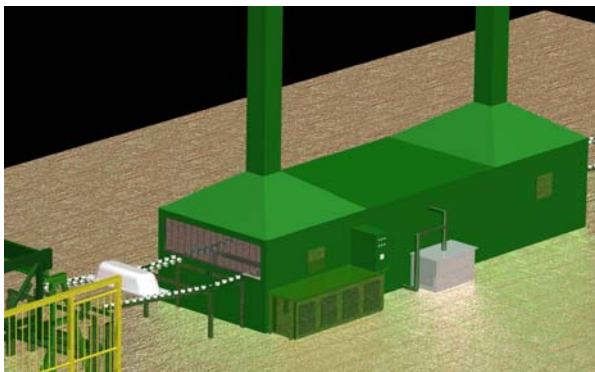
Obr. 6 Hydraulický lis FRITZ MÜLLER ZE 630  
Fig. 6 Hydraulic press FRITZ MÜLLER ZE 630



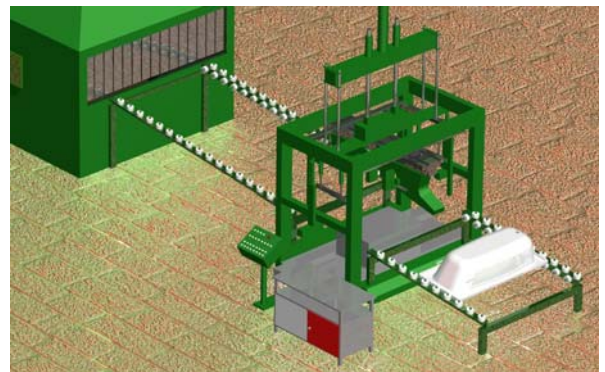
Obr. 7 Dierovací lis JUSZ LAPPLE  
Fig. 7 Punching press JUSZ LAPPLE

Na nasledujúcom lise JUSZ LAPPLE - 3. operácia , obr.7, sa vylisuje výtokový a prepádový otvor a urobí sa podohyb okraja vane po celom obvode - obr.12. V tejto časti automatickej linky prebieha predbežné odmasťovanie vane v tunelovom odmasťovacom zariadení – 4. operácia, ktorá je znázornená na obr. 8. Táto operácia prebieha cca 300 sekúnd.

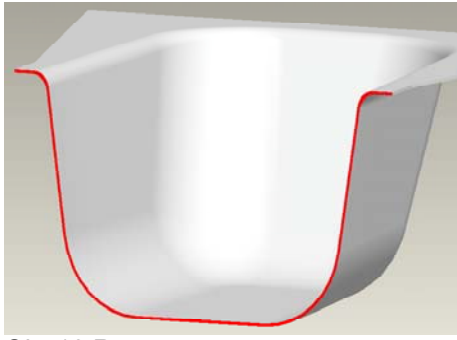
Nakoniec sa vaňa dopraví k bodovej zväračke – 5. operácia, obr. 9, kde sa navárajú závesné elementy a časti na uchytenie nôh vane. Táto technológia zvárania na výlisku je znázornená na obr.13.



Obr. 8 Tunelové odmasťovacie zariadenie  
Fig. 8 Tunnel lubricant remover machine



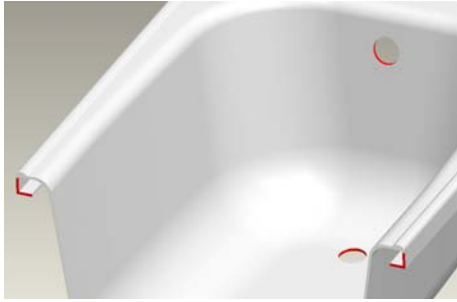
Obr. 9 Bodová zväračka  
Fig. 9 Spot welding machine



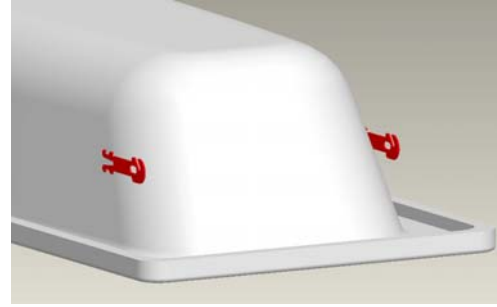
Obr.10 Rez vane  
Fig.10 Cross section of bath tube



Obr.11 Ohyb okraja vane  
Fig. 11 Bending of bath tube fringe



Obr.12 Podohyb okraja vane  
Fig.12 Second bending of bath tube fringe



Obr.13 Závesné elementy po obvode vane  
Fig.13 Hang elements around perimeter of bath tube

Reálny pohľad na výrobné pracovisko sanitárnej techniky v podniku je uvedené na obr. 14 a na obr. 15.



Obr. 14 Pohľad na pracovisko v podniku  
Fig. 14 View on the working place in firm



Obr. 15 Detail pracoviska  
Fig. 15 Detail of working place

### 3 Záver

V príspevku bola uplatnená aplikácia modelovania v CAD/CAM systéme na konkrétnom príklade výrobnéj linky na výrobu kúpacích vaní. Naznačený trend rozvoja systému Pro/Engineer predpokladá, že pri výrobe prototypov bude možné v budúcnosti používať CA metódy na rýchlu a cenovo výhodnú výrobu výrobkov, na výrobu nástrojov a prípravkov. Podnik takto vypracovanú postupnosť krokov výroby výrobkov nemal, čo chce teraz uplatniť pri simuláciách výroby nových výrobkov a pri prezentácii firmy.

Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia grantového projektu VEGA č.1/0396/11 a č.1/0358/11.

### Literatúra

- [1] SPIŠÁK, E.: Matematické modelovanie a simulácia technologických procesov – Ťahanie. Košice: TYPO Press, 2000. 156 s. ISBN 80-7099-530-0
- [2] MARCINČÍN, J.: Úvod do počítačovej podpory výrobných technológií. Košice: TU, 2005. 106 s. ISBN 80-8073-309-0

