



MODELOVANIE VÝROBNEJ HALY S DÔRAZOM NA VYUŽITEĽNOSŤ RIEŠENIA

MODELLING THE PRODUCTION HALL WITH AN EMPHASIS ON USABILITY SOLUTIONS

Monika FEDORČÁKOVÁ, Dušan ŠEBO

Abstract

Main idea of contribution is to demonstrate the process of creating multi-functional 3D model, on the example of case study. Model was the basis for representation innovated layout optimization and introduction of elements and it's not only, the implementation of the variable designs too. Achieving better results it is necessary to buy new machines, whether or rearrangement of existing capacities, eliminate unnecessary infrastructure, is also necessary to improve the handling ability with heavy materials.

Key words

3D model, Optimalization, Analysis, Bottlenecks, Machinery.

Úvod

Na základe vnútropodnikových informácií, smerníc dokumentujúcich procesy prebiehajúce v spoločnosti, je možné identifikovať časti procesu, jednotlivé vykonávané činnosti, či oblasti optimalizáciou ktorých bude spoločnosti umožnené vykonávať uvedené činnosti lepšie a to s využitím 3D modelu pracoviska.

Problémom v mnohých Slovenských spoločnostiach ale často býva nízky stupeň rozpracovanosti dokumentácie, nielen dokumentácie procesov ale aj základných dispozičných schém pracovísk, tiež stavebných podkladov objektov, v ktorých podnik realizuje svoje činnosti. Je možné prikrčiť k fotodokumentácii predmetných objektov, ich premeraniu a skresleniu do formy úvodných skíc, za účelom tvorby modelu súčasného stavu, s cieľom identifikácie možných oblastí optimalizácie.

Tvorba 3D modelu za účelom návrhu opatrení

3D model je možné variabilne využívať, modifikovať, virtuálne modelovať potencionálne riešenia, tie multikriteriálne hodnotiť. Kritériá hodnotenia môžu podľa [2] okrem finančných kritérií, či kritérií na reálnosť zavedenia navrhovaných opatrení aj iné v závislosti od danej prevádzky a podmienok v ktorých sa spoločnosť nachádza.

Na obr.1 je možné vidieť časť haly, ktorá bola neskôr spracovaná do 3D podoby.



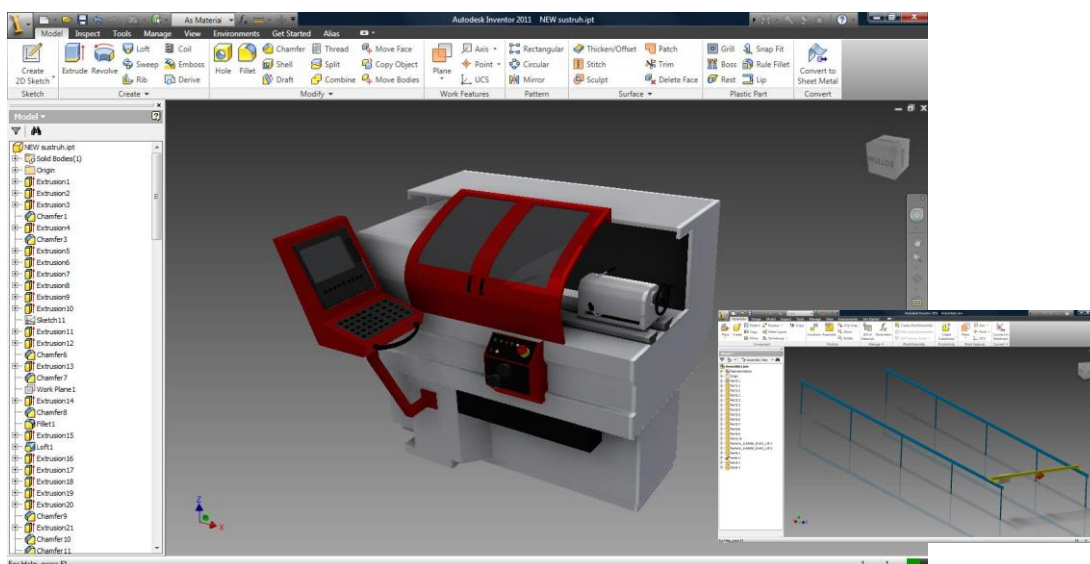
Obr. 1 Príklad fotodokumentácie s cieľom tvorby 3D modelu

Odstraňovanie kritických miest

Medzi často identifikované oblasti optimalizácie výrobných spoločností patria zastaraný strojný park, chyby vyplývajúce z nevhodných pracovných podmienok, z nekvalifikovanosti personálu, nesústreďenosti, prípadne prostredia, tiež nevhodné stroje, či nástroje.

V tomto prípade boli identifikované: zastaraný technický strojový park a zlá manipulačná schopnosť s ťažkým materiálom. Bol vypracovaný návrh na riešenie týchto problémov: zavedenie nového CNC sústruhu a v druhom prípade návrh mostového žeriava.

Na obr. 2 je zobrazené pracovné prostredie programového vybavenia Inventor, za pomoci ktorého bol vytvorený model navrhnutého CNC sústruhu, v detaile model žeriavu s podpornou konštrukciou.



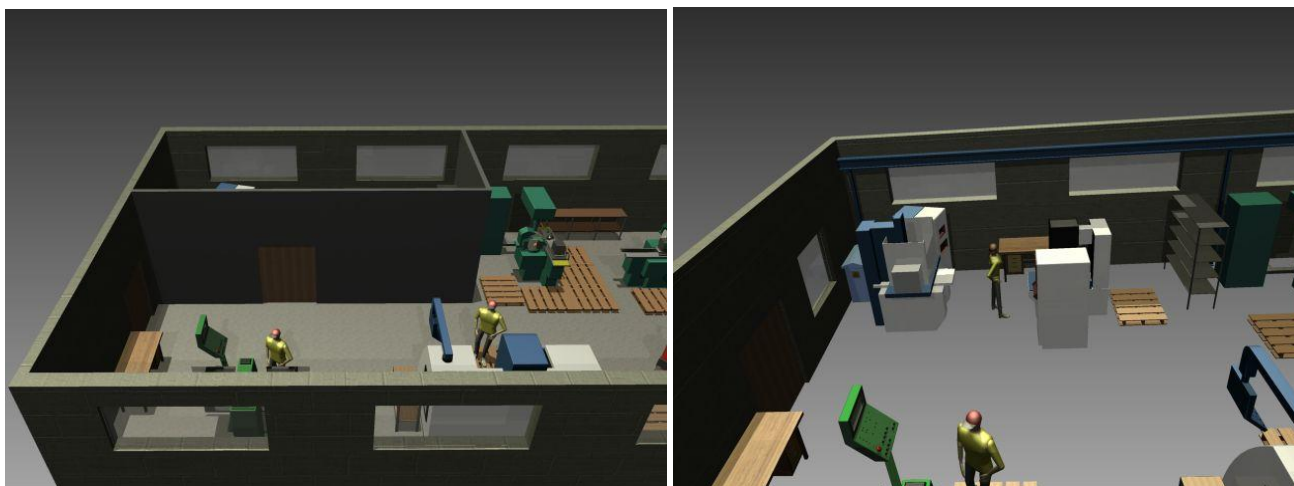
Obr. 2 Model navrhovaného CNC sústruhu



Obr. 3 Nový CNC sústruh v jeho prostredí

Na obr. 3 vidíme model sústruhu už po odstránení žeriava a za ním je vidieť nový nosník žeriava.

Obr. 4, 5 obsahujú 3D zobrazenia po renderovaní vo formáte jpg. Tieto v štruktúre pred a po čiastkovo znázorňujú modelovaný súčasný a navrhovaný stav predmetnej haly. Stenu na obr. 4 bolo potrebné odstrániť, čo umožnilo dosah mostového žeriava na celú halu.



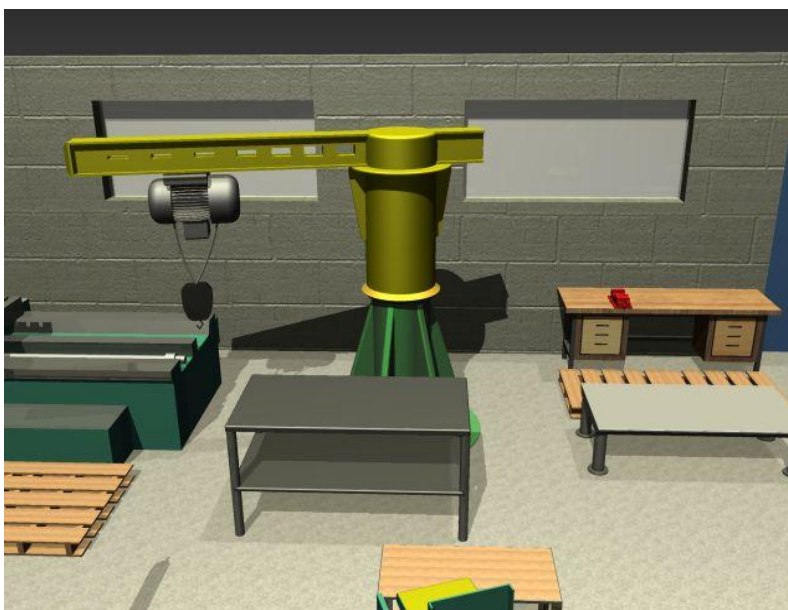
Obr. 4 Stena pred pred a po demolácii

Po odstránení steny je možné modelovať nosník žeriava, ktorý bude umiestnený po oboch stranách haly.



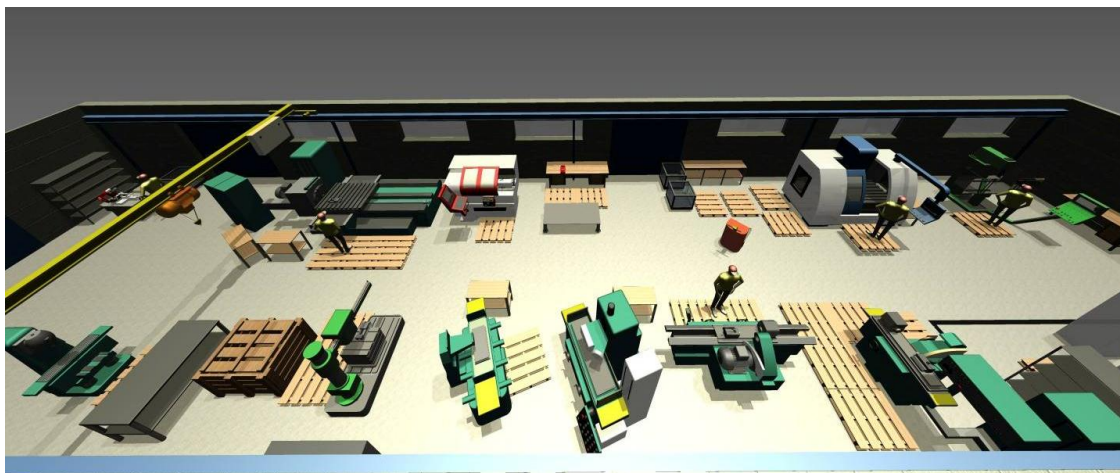
Obr. 5 Model časti haly pred a po zavedení žeriava

Otočný žeriav obr. 6 bude odstránený a na jeho miesto sa nainštaluje nový CNC sústruh.



Obr. 6 Otočný žeriav

Stav výrobnéj haly po optimalizácii bol spracovaný do 3D podoby. Podklady vygenerované počas procesu modelovania budú podkladom pre multifunkčné využitie 3D modelu a to nielen pre spomínané variabilné projektové riešenie haly.



Obr. 7 Širokohláde pohľad na výrobnú halu

Záver

Pomocou 3D modelov je možné vytvoriť prvé približenie modelu projektového riešenia výroby, prepojiť modelované prvky medzi sebou, aj s prostredím, predvídať zaťaženia, alebo situovať správanie navrhutej zostavy, či analyzovať vôbec. Po implementácii návrhov vyplývajúcich zo zistení je možné vykonávať analyzované činnosti lepšie.

Dosahovaniu vyšších výkonov konkrétnej spoločnosti bráni zastaraný strojový park. Je potrebná výmena strojov za novšie CNC stroje, preusporiadanie strojov a odstránenie nepotrebných strojov z pracoviska. Na hale je umiestnený žeriav s otočným ramenom, s krátkym dosahom, preto pracovníci používajú na manipuláciu vysokozdvížný vozík. V dôsledku zdvíhania ťažkých foriem hrozia riziká úrazu, či poškodenia zariadení. Manipulácia je zdĺhavá a náročná. Je nevyhnutné zakúpiť nový mostový žeriav. Inštaláciou ktorého v zmysle multifunkčného 3D modelu sa zlepši manipulácia s materiálom.

V rámci analýz bolo identifikované aj nevhodne zvolené obrábacie stroje: pri obrábaní grafitu sa musí používať uzavreté parné prostredie, ktoré zachytáva častice grafitu, aby sa nedostali do ovzdušia, čo v tomto prípade nie je dodržané. Zmeniť spôsob výroby nástrojov pre vlastnú potrebu na elektroerozívne opracovanie (grafitové elektródy), ktoré sa v súčasnosti vyrábajú na CNC frézach. Nevhodne volené nástroje, čo spôsobuje nekvalitné opracovanie, znižuje tempo výroby. Bolo odporúčané investovať do nových, tvrdších, kvalitných nožov a fréz, nakoľko v súčasnosti sa používajú staré nástroje z tvrdých ocelí, ktoré nemožno vystavovať náročnejším rezným podmienkam a pod. V dôsledku neustálej modernizácie a zlepšovania pracovných postupov sa zvyšujú požiadavky na tvorbu a úpravu pracovného prostredia. Tiež je vhodné navrhnuť z hľadiska bezpečnosti renováciu priemyselnej podlahy vo výrobnej hale a tiež farebné ohraničenie pohybu zamestnancov a pracovnej zóny. [3]

Sumár

Cieľom predmetného príspevku bolo na konkrétnom prípade výrobnej spoločnosti demonštrovať proces tvorby multifunkčného 3D modelu, ktorý bol podkladom pre znázornenie inovovaného dispozičného riešenia a zavedenie optimalizačných prvkov a je predpokladom realizácie nielen variabilných projektových riešení. Dosahovaniu lepších výsledkov analyzovanej spoločnosti bráni zastaraný strojový park. Je potrebné dokúpiť nové



stroje, tiež preusporiadanie súčasných kapacít, odstránenie nepotrebnéj infraštruktúry, tiež je nutné zlepšiť manipulačnú schopnosť s ťažkým materiálom.

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

Kľúčové slová

3D model, optimalizácia, analýza, kritické miesta, strojné zariadenie.

Použitá literatúra

- [1] DAS, A.N., STEPHANOU, H.E.: Design through process modeling in virtual reality, 2011, Technical Proceedings of the 2011 NSTI Conference and Expo, 2011 2 , pp. 587-590,
- [2] BASL, J., MAJER, P., ŠMÍRA, M.: Miroslav: Teorie omezení v podnikové praxi. 1 vyd. Praha: Garda, 2003. 213 s. ISBN 802470613X,
- [3] FERKO, M.: Optimalizácia výrobného procesu spoločnosti Alcast a.s. s využitím 3D technológií. BP. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka Fakulta, 2011. 57 s.,
- [4] Zdvíhacie zariadenia, mostové žeriavy, [online]. [2011-11-18]. Dostupné na internete: <<http://www.cralif.sk/sk/referencie.aspx>>.
- [5] Teória obmedzení, [online]. [2011-11-18]. Dostupné na internete: <<http://www.msys.sk/toc.htm>>,
- [6] Autodesk software: Autodesk Inventor 2011, [online]. [2011-11-18]. Dostupné na internete: <<http://www.cadsoftware.sk/news/autodesk-software-autodesk-inventor-2011/>>.