

Interaktivní využití smíšené reality při navrhování rozvržení továren

Továrny budoucnosti musí splňovat mnohé požadavky, mj. musí mít schopnost rychle se přizpůsobit novým výrobním procesům, vystačit s omezenou plochou a nemít přitom velké provozní náklady. Smíšená realita může poskytnout účinnou podporu při navrhování rozvržení továren, které tyto požadavky splňují. Výzkumníci z Fraunhoferova institutu pro výrobní technologie a automatizaci IPA vyvinuli prostřednictvím svého softwaru HoloLayouts aplikaci, v níž může několik lidí interaktivně spolupracovat na návrhu rozvržení výrobních zařízení s efektivním využitím daného prostoru. Proces plánování výrobní linky tak lze vyloženě „zažít“ ve virtuálním prostředí, do kterého jsou promítány změny prováděné v reálném čase.

K navrhování výrobních systémů a továren se v současné době většinou využívá výpočetní technika. Nevýhodou tohoto přístupu je obtížné zapojení výrobních zaměstnanců do procesu, protože s příslušným softwarem obvykle dokáže pracovat jen odborník. Nezbytnou součástí vytváření správných dispozic a scénářů jsou však podněty od zaměstnanců z výroby. Výrobní procesy se také rychle vyvíjejí a vyžadují přestavbu a rozšíření hal. Příkladem oblastí, v níž se procesy v důsledku inovací produktů a výrobních technologií rychle mění, je výroba baterií. Tyto problémy vedly výzkumníky Fraunhoferova ústavu IPA k vývoji aplikace pro plánování rozvržení továren se smíšenou realitou (MR – *Mixed Reality*). Software HoloLayouts vznikl jako součást projektu DigiBattPro4.0 (financovaného německým spolkovým ministerstvem školství a výzkumu BMBF – *Bundesministerium für Bildung und Forschung*), jehož cílem je dosáhnout plně digitální transformace ve výrobě bateriových článků.

Smíšená realita – jeden svět nestačí

„Výroba baterií je náročná vzhledem ke specifickým požadavkům technologických postupů, jako jsou čisté prostory a suché prostory obvykle nevelkých rozměrů. Výrobní inovace budou vyžadovat flexibilní možnosti navrhování rozvržení strojů a technologických celků, protože továrny budoucnosti budou muset být všestranné,“ přiblížil Christian Kaucher, výzkumník z Fraunhofer IPA. „S HoloLayouts reagujeme na tuto potřebu a umožňujeme navrhovat prostorově efektivní a flexibilní rozvržení, které se dokáže rychle přizpůsobit novým produktům a výrobním technologiím.“

Společně s kolegy Güntherem Riexingerem a Markusem Sasalovicim a s pomocí vývojového prostředí Unity se Kaucherovi po-



Obr. 1. Plánování rozvržení výrobních zařízení pomocí softwaru HoloLayouts s využitím minimalizovaného layoutu



Obr. 2. Pozorování modelu s využitím HoloLayouts

dařilo využít nejdůležitější výhodu nástroje smíšené reality: dovoluje několika lidem vzájemně komunikovat v procesu plánování rozvržení továrny, tedy něco, co není s využitím běžných počítačových 3D plánovacích nástrojů dosažitelné. Na rozdíl od virtuální reality (VR) neexistuje žádná překážka mezi zaměstnanci a prostředím – vedle virtuálních modelů jsou stále schopni vidět skutečné prostředí a mohou komunikovat s ostatními lidmi, kteří se na proces navrhování podílejí.

Ladění a ověřování funkčnosti

Kombinace softwaru HoloLayouts a hardwaru Microsoft HoloLens 2 umožň-

nila ověřit funkčnost navrženého uspořádání a dále je ladit a upravovat. Náhlavní souprava se smíšenou realitou promítá virtuální plánovací prostředí přímo do zorného pole uživatele. Uživatelé pak mohou zvedat předměty, přesouvat je, pohybovat se v prostředí, měnit měřítko a umísťovat jednotlivé objekty, jako jsou stroje nebo nástroje. K dispozici je také katalog pro přidávání nových objektů. Je též možné upravit např. vzdálenosti mezi objekty a šířky uliček. V miniaturizovaném režimu mohou uživatelé začít tím, že navrhnou několik možností rozvržení. Rozvržení se poté zobrazí v původní velikosti v měřítku 1 : 1. „To umožňuje včas identifikovat chyby v rozvržení, protože to zaměstnancům poskytuje realistický pohled na to, jak bude prostředí továrny vypadat,“ vysvětlil Ch. Kaucher a poukázal na výhody dvou měřítek pohledu. Zaměstnanci rovněž mohou pracovat jako tým v obou režimech i na rozvrženích společně. Sdílenou relaci lze spustit buď ve stejném prostoru (režim *co-located*), nebo na více místech (režim *remote*). Režim *co-located* zobrazuje model všem účastníkům přesně ve stejném bodě prostoru, což jim usnadňuje diskusi o konkrétních aspektech rozvržení. Intuitivní ovládání aplikace znamená, že i zaměstnanci bez zkušeností se smíšenou realitou se mohou zúčastnit procesu navrhování rozvržení výrobních zařízení.

První test HoloLayouts v projektu pro firmu Varta

Software HoloLayouts se již osvědčil v praxi v projektu DigiBattPro4.0. Aplikace smíšené reality byla použita k plánování nové výrobní oblasti obsahující dvě výstupní stanice surovin pro velké vaky a několik periferních zařízení, jako jsou prachové filtry. Rozvržení bylo navrženo ve spolupráci se společností VARTA Consumer Batteries



Obr. 3. Model rukavicového boxu – kontejneru, který je hermeticky uzavřený vzhledem k okolnímu prostředí a je plynotěsný (zobrazený v HoloLayouts)

GmbH & Co. KGaA. Zaměstnanci ocenili, jak aplikace usnadnila intuitivně porozumět procesu plánování rozvržení výrobních zařízení v prostoru.

Software HoloLayouts byl také použit v Centru pro digitalizovanou výrobu bateriových článků k návrhu montážní linky pro

montáž lithium-iontových bateriových článků. Výroba bateriových článků typu 21700 zahrnuje procesy výroby elektrodových pásů, sestavování článků a montáž dalších komponent. Fraunhoferův ústav IPA navrhl výrobní linku pro sestavování článků. „V rámci tohoto úkolu jsme byli schopni využít HoloLayouts,

což nám umožnilo vytvářet a testovat rozvržení, která velmi efektivně využívají omezený dostupný prostor,“ doplnil Ch. Kaucher. [Tisková zpráva Fraunhofer IPA, leden 2023.] (Grafika: Fraunhofer IPA/Rainer Bez)

Jiří Hloska

Na český trh vstupují laboratoře SUAS LAB

Na trh s laboratorními službami v České republice zamířil nový subjekt: od 1. ledna zahájila činnost společnost SUAS Lab. Firma ze skupiny SUAS Group se zaměřuje především na poskytování laboratorních a analytických služeb pro firemní i soukromou klientelu.

Základem pro vznik nové společnosti jsou dosavadní podnikové laboratoře firmy Sokolovská uhelná, které mají dlouholeté zkušenosti v oboru. Podle předsedy dozorčí rady SUAS Group Pavla Tomka má vznik SUAS Lab přímou souvislost s transformací Karlovarského kraje a jeho přípravou na dobu po ukončení těžby hnědého uhlí. „Jde o vysoce specializované služby, které v České republice umí v tomto rozsahu poskytovat jen několik subjektů. A právě takové činnosti se mohou pro náš region stát v budoucnosti jedním ze základů dalšího rozvoje,“ uvedl Tomek.

Podle něj budou laboratoře SUAS Lab, minimálně po přechodnou dobu, část své kapacity zaměřovat na poskytování podpůrných služeb zpracovatelské části palivového kombinátu ve Vřesové. V budoucnosti by ale měla jejich existence v regionu pomoci také příchodu nových investorů do plánovaných průmyslových zón. V podstatě už při zahájení jakékoliv větší investice je nutné sledovat parametry výkopových zemin, které musí splňovat kritéria podle vyhlášky o odpadech. A provádět tyto služby mohou pouze akreditované laboratoře, mezi které patří i SUAS Lab.

„V samotných výrobních provozech záleží na jejich konkrétním zaměření. Obecně se měří rizikové faktory v pracovním prostředí, tedy hluk a prach. Mnoho firem vyžaduje například měření emisí, ale třeba i rozbor odpadů nebo paliv, monitorujeme také vodní vrty a další věci,“ vypočítala jednatelka společnosti SUAS Lab Iveta Dyková.

Společnost SUAS Lab už od počátku disponuje širokým spektrem akreditací a autorizací, které jí umožňují reagovat na potenciální požadavky investorů, již by mohli zamířit do regionu, stejně jako na potřeby firem, které v kraji už působí. Společnost SUAS Lab sídlí v Sokolově, pro laboratorní služby využívá zázemí v areálu palivového kombinátu ve Vřesové.

(ed)

Rozsah poskytovaných služeb

- *Měření emisí ze zdrojů spalujících plyná, kapalná nebo pevná paliva (uhlí, koks, alternativní paliva, biopaliva), zdrojů o celkovém jmenovitém tepelném výkonu do 5 MW včetně spalujících zemní plyn, lehký topný olej, bioplyn nebo LPG, provozů, které emitují těkavé organické látky, jako jsou např. lakovny nebo tiskárny, ostatních zdrojů při zpracování dřeva (truhlárny), výrobě a zpracování kovů (tavení kovů), povrchové úpravě kovů (galvanovny, tryskání), výrobě skla a porcelánu, emisí z kamenolomů nebo obaloven živičných směsí.*
- *Odběry a rozborů povrchové, podzemní, technologické, odpadní a pitné vody, příprava a rozbor vodného výluhu. Zaměstnanci laboratoře jsou držitelé certifikátu Manažer vzorkování, kterým se potvrzuje zvládnutí znalostí z oblasti právních předpisů, obecných základů vzorkování a tvorby plánu odběru vzorků vod podle požadavku certifikačního orgánu.*
- *Odběry a rozborů odpadů, zemin, kalů, vedlejších energetických produktů (VEP) a ostatních výrobků z těchto matic. Laboratoř se specializuje na rozbor organického znečištění (uhlovodíky C10 až C40, polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH), polychlorované bifenylly (PCB), celkový organický uhlík (TOC), celkový uhlík (TC), celkový anorganický uhlík (TIC), extrahovatelné organické halogeny (EOX) a adsorbovatelné organické halogeny (AOX), benzen, toluen, etylbenzen, xyleny (BTEX), trichloreten (TCE) a tetrachloretylen (PCE)) i anorganického znečištění (Be, Sn, Cr, Cd, Co, Mn, Cu, Mo, Ni, Pb, Tl, V, Zn, Ag, Na, K, Fe, Ba, As, Sb, Se, Hg, Li, Ca, Si, spalitelný Cl a F). Analýzy sušiny a zbytků po žíhání, měření vlhkosti a silikátové rozborů anorganických vzorků (úsady, škvára, popílek: oxidy sodíku, draslíku, fosforu, titanu, síry, vápníku, hořčíku, železa, manganu, hliníku a křemíku).*
- *Měření rizikových faktorů v pracovním prostředí (odběr a stanovení koncentrace vdechovatelné a respirabilní frakce polévatého prachu v pracovním prostředí s následným rozbohem vybraných kovů, jakož i odběr a rozbor polycyklických aromatických uhlovodíků PAH (chemické karcinogeny), benzenu, toluenu, xylenů, chlorovaných uhlovodíků (např. trichloretenu, tetrachloretenu) a kovů) a hluku v pracovním i mimopracovním prostředí.*
- *Rozborů tuhých paliv včetně tuhých alternativních paliv a biopaliv: kompletní elementární rozbor (N, C, H, S, O), popel, voda, spalné teplo, výhřevnost, Cl, F, prchavá hořlavina, třídící zkouška, kovy (např. Hg, As, V, Be), měrná sirnatost, oxid sýrový, výpočet emisního faktoru, stanovení nedopalu pro výpočet oxidačního faktoru, celkový organický uhlík (TOC) a celkový anorganický uhlík (TIC), složkový (silikátový) rozbor škváry a popílku, výluhové testy škváry a popílku pro ukládání na skládky.*
- *Rozborů kapalných paliv a karbochemických produktů: kompletní elementární rozbor (N, C, H, S, O), popel, voda, spalné teplo, výhřevnost, kovy (např. Hg, As, V, Be), výpočet emisního faktoru, bod vzplanutí Pensky-Martens a Cleveland, kinematičká viskozita podle Ubbelohdeho, hustota, polychlorované bifenylly (PCB).*
- *Rozborů olejů (elektroizolačních, průmyslových): bod vzplanutí Pensky-Martens a Cleveland, kinematičká viskozita podle Ubbelohdeho, hustota, polychlorované bifenylly (PCB) a kovy (např. Cu, Fe, Pb, Si, Sn, Zn).*