

# Budoucnost patří bezpečné spolupráci člověka s robotem

Budoucí náročné výrobní úkoly v průmyslovém prostředí lze efektivně zvládnout pouze tehdy, podaří-li se dosáhnout skutečně týmové spolupráce člověka s robotem. Odborníci Fraunhoferovy společnosti se této problematice intenzivně věnují již několik let a navrhli několik nástrojů, hardwarových i softwarových, které se v praxi již osvědčily. Poslední pokroky v tomto oboru prezentovaly na Hannover Messe 2019 ústavy Fraunhofer IWU a Fraunhofer IEM.

## Spolupracovat přímo, bezpečně a efektivně i s velkými roboty

Nová technika z ústavu Fraunhoferovy společnosti pro obráběcí stroje a tvářecí techniku IWU (*Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik*) nově zvyšuje efektivitu při spolupráci člověka s robotem a tím i celé výroby [1]. „Podařilo se nám již zavedené výrobní zařízení doplnit prostředky pro efektivní, spolehlivou a flexibilní interakci,“ říká Dr. Ing. Mohamad Bdiwi, vedoucí oddělení ve Fraunhoferově ústavu IWU, a dále konstatuje: „Díky tomu člověk může nyní poprvé přímo komunikovat a bezpečně spolupracovat i s rozměrnými a hmotnými průmyslovými roboty.“



Obr. 1. Robot spolehlivě rozpozná montážní díl, který pracovník drží v ruce (foto: Fraunhofer IWU)

Ve výrobním provozu probíhá taková kooperace rámcově tak, že vstoupí-li člověk do pracovního prostoru kolem robotu, rozpozná robot jeho gesta, obličej a držení těla. Získané údaje využije jednak k zabezpečení spolupráce a jednak k řízení. Tak může člověk svému kovovému kolegovi např. zadávat pracovní příkazy gesty rukou nebo paže – robot přitom dokáže analyzovat i velmi složité pohyby. „Naše nová technika přináší ovládání gesty do průmyslového prostředí, přičemž dosud bylo využíváno zejména v herních aplikacích,“ zdůrazňuje Dr. Bdiwi. Vedle rukou pozoruje robot také obličej svého lidského spolupracovníka. Dívá-li se obsluhující do strany nebo dozadu, protože třeba právě hovoří s vedle stojícím kolegou, robot pozná, že pohyby jeho paží neplatí pro něj.

Člověk a robot mohou spolu přímo pracovat a předávat si mezi sebou také obrobky nebo nástroje (obr. 1). Jestliže je ruka pracov-

níka příliš blízko u robotu, takže by při předání hrozilo nebezpečí úrazu, robot situaci rozpozná a čeká, až pracovník odsune svou ruku do bezpečné vzdálenosti. Základem realizované metody interakce člověka s robotem



Obr. 2. Člověk a robot v pracovním týmu umožní efektivně provést zákaznický individuální proces svařování (foto: Fraunhofer IEM)

jsou inteligentní algoritmy a kamery s prostoro- vým snímáním (3D), které plní funkci „očí“ robotu. Algoritmy jsou připraveny k okamžitému zavedení a jejich použití v praxi předvedli odborníci Fraunhoferova ústavu IWU poprvé odborné veřejnosti a návštěvníkům na letošním mezinárodním veletrhu v Hannoveru (podrobněji na <https://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2019/januar/industrie-roboter-interaktiv-steuern.html>).

## Částečně automatizované svařování v malosériové výrobě

Zcela automatizovat robotizovaný proces svařování není vždy nejehospodárnější. Zejména ve strojírenství a při výrobě speciálních strojů jde často o realizaci individuálních přání zákazníků nebo o malé výrobní série, kde zcela automatizovaná robotická výroba nemá šanci uspět pro nepřijatelně velké náklady pro každé jednotlivé přizpůsobení robotu.

Odborníci z Fraunhoferova ústavu pro projektování mechatronických systémů IEM (*Institut für Entwurfstechnik Mechatronik*) ukazují, že doposud manuálně prováděné operace svařování lze částečně automatizovat s použitím kolaborativních robotů vedených snímači [2]. Kovo zpracující podniky tak mohou své svařovací procesy cíleně optimalizovat, a to

přes malé počty vyráběných kusů. „Částečná automatizace znamená individuální svařování podle požadavků zákazníka, které je pro pracovníky komfortní a pro podnik hospodárné,“ shrnuje přednosti kolaborativního uspořádání Dr. Ing. Christian Henke, vedoucí oddělení vědecké automatizace a automatizační techniky ve Fraunhoferově ústavu IEM.

Konkrétní nástroj vyvinutý ve Fraunhoferově ústavu IEM na požadavek firmy MIT Moderne Industrietechnik, GmbH (Viotho-Exter), byl představen na letošním Hannover Messe jako příklad užitečného asistenčního systému k využití ve výrobě. Obsluhující pracovník prostřednictvím ovládacího panelu zvolí na trojrozměrném (3D) modelu obrobku plochy nebo hrany, které se mají opracovat, a zkonfiguruje svařovací proces. Běžné náklady na individuální naprogramování robotu pro každý obrobek, dosud nezbytné, odpadají. Snímače v inteligentní svařovací hlavici stroje snímají obrysy obrobku, přičemž zařízení rozpozná odchylky reálného obrobku od jeho konstrukčního modelu, které během svařování samostatně vyrovná.

Dělník flexibilně seřizuje svařovací ramię kolaborativního robotu, bez programátorských znalostí (obr. 2). Robot dělníka zbaví nesnadné a organismus zatěžující tělesné práce, ale přitom mu ponechá trvalou kontrolu nad průběhem svařovacího procesu. „Pro nás je částečně automatizované svařování optimálním uspořádáním, při kterém člověk a robot pracují jako tým. Společně s odborníky z Fraunhoferova ústavu IEM chceme nyní na novou úroveň výkonnosti převést i naše další manuální svařovací procesy,“ uvádí Hans-Dieter Tenhaef, obchodní ředitel firmy MIT Moderne Industrietechnik, která na vývoji nástroje s Fraunhoferovým ústavem IEM aktivně spolupracovala. Prezentace nového nástroje na letošním hannoverském veletrhu vzbudila zájem odborné veřejnosti a potvrdila schopnosti Fraunhoferova ústavu IEM v oboru inteligentních mechatronických systémů.

## Literatura:

- [1] FRAUNHOFER IWU. *Industrie-Roboter interaktiv steuern*. Pressemitteilung Fraunhofer IWU, 29. 1. 2019.
- [2] FRAUNHOFER IEM. *Kollaborative Robotik ohne Programmieraufwand einsetzen*. Pressemitteilung Fraunhofer IEM, 12. 2. 2019.

(Kab.)