

Robotika – BOZP, legislativa / Nové technologie

Úvodník

Vážení partneři a přátelé Národního centra Průmyslu 4.0,

i vydání tohoto Bulletinu Průmyslu 4.0 ovlivňuje koronavirus. Mění vše kolem nás. Přála jsem si, aby Národní centrum Průmyslu 4.0 zůstalo takovým ostrůvkem klidu v rozbouraných vodách, ale bohužel, důsledky dopadají už i na nás.

Nechci psát o zrušených konferencích a veletrzích, což je téma, které se naší činnosti samozřejmě bytostně dotýká. Ani o tom, že výpadky dodávek komplikují práci (nejenom) průmyslovým firmám. Už teď víme, i že krátkodobé výpadky mohou znamenat poměrně zásadní problémy s propadem poptávky a tržeb. Na letošní rok predikovala řada analytiků recesi, s koronavirem ale v predikci nikdo z nich počítat nemohl. Výsledky a ztráty jsou již teď pro řadu firem citelné, pro některé i likvidační.

V minulosti se globální svět potýkal s ptačí nebo prasečí chřipkou, ebolou a dalšími nebezpečnými viry. Doposud ale nedošla situace tak daleko, že by ochromovala náš běžný pracovní i osobní život, ochromovala firmy, výrobu, mobilitu... Nejde jen o dočasně vykoupené obchody, kterým se podaří v tuto chvíli prodat i ležáky ve formě masových konzerv či suchých fazolí. Je to lekce, která nás učí, že podobné situace se mohou opakovat a měli bychom na ně být připraveni. Mít skutečný plán: pro zásobování, výrobu, energetiku, a především ochranu zdraví. Čím dál větší roli bude hrát připravenost měst (obcí), tedy tzv. resilience: téma, kterým se zabývala např. [říjnová konference CIIRC ČVUT](#), která na podobné možné i neočekávatelné hrozby upozorňovala. Tímto tématem se bude zabývat i konference, nyní odložená na září, [Future City 2020](#).

Možná nám najednou začne docházet, že není dobré mít výrobu umístěnou na druhé straně světa a spoléhat na jednotlivé dodavatele, jejichž neočekávatelný výpadek vás ochromí. Že bude třeba výrobu řešit decentralizovaně a flexibilně. Robotickou digitální továrnu můžete strochou nadsázky řídit i doma od počítače. Máte naprosto dokonalý přehled o tom, co se kde děje.

Předpokládáme, že rychleji, než bychom si mysleli, se bude ke slovu dostávat flexibilní distribuovaná výroba. Tou se u nás zabývá např. projekt RICAIP, o kterém průběžně píšeme. Tedy, že v ideálním případě vy, výrobce, nevlastníte stroje, ale dle aktuálních poptávek a zadaných parametrů vždy zadáte výrobu tam, kde je to výhodné. Tzn., můžete vyrábět v různých částech světa, tam, kde to zrovna potřebujete. Třeba v místě spotřeby bez zbytečné karbonové stopy, ale také v místě, kde je zrovna volná výrobní kapacita, kde je dostatek dodavatelů komponentů, atp.

Zní to jako sci-fi? Možná ano, je zde stále řada překážek, ale ty největší jsou především v našich hlavách a neochotě vstupovat do neproověřených vod. Je důležité, abychom současný stav chápali jako příležitost ke změnám.



Přeji vám inspirativní čtení,

Alena Nováková
zástupkyně ředitele
Národního centra Průmyslu 4.0

Robotizace v zemědělství

Autor: Milan Kroulík, Katedra zemědělských strojů Technická fakulta ČZU v Praze, Centrum precizního zemědělství

Podobně jako jiné obory, je také zemědělství v dnešní době vystaveno někdy protichůdným představám. Na jedné straně je tlak společnosti a spotřebitelů na snižování energetických a materiálových vstupů, a to ve spojení s důrazem na udržitelné hospodaření citlivé ke krajině, na druhé straně rostou nároky na vyšší efektivitu a produktivitu celého odvětví. A zatímco do roku 2050 se očekává nárůst světové populace o více než čtvrtinu na 9,7 miliard lidí, zaměstnanost v zemědělství neustále klesá a jenom v ČR se během uplynulých sto let snížila ze 70 % na necelá 2 %¹.

Dosažení těchto cílů pouze s využitím současných a tradičních metod zemědělství se ukazuje jako obtížné a proto je logické, že i v tomto odvětví se digitální technologie, robotika a automatizace stále více uplatňují jako jeden ze způsobů, jak zvýšit potenciál zemědělské produkce.

Od precizního zemědělství k robotům, autonomnímu řízení a Zemědělství 4.0

Každý nový nápad, inovace nebo technologie mají svůj životní cyklus a vývoj. Když se v 80. letech minulého století objevil pojem „precizního zemědělství“ - tedy myšlenka individuálního a cíleného přístupu k jednotlivým částem pozemku a rostlinám - řada překážek, a to především technického rázu, významnému uplatnění často bránila.

Se zpřesněním satelitní navigace, dostupností internetu a možnostmi moderní senzorové a výpočetní techniky však dostává řada původních myšlenek zcela nový impuls a i v zemědělství v současnosti probíhá zavádění technologií, pro které se vžil pojem „smart“, případně „4.0“. Právě odkaz na 4. průmyslovou revoluci dokládá, jak výrazné změny ve výrobních a společenských procesech, včetně zemědělství, lze očekávat.

Pozornost se ubírá směrem k robotizaci a využití autonomních systémů, výrazný je rovněž požadavek na sběr dat, jejich zpracování, ukládání, sdílení a využití. Do jisté míry lze říci, že Smart Agriculture, resp. Zemědělství 4.0, představují logické pokračování technologie precizního zemědělství.

Sběr a zpracování dat jsou pro zemědělství klíčové

Stejně jako v průmyslu, je i v zemědělství jednou z klíčových oblastí zavádění technologií pro sběr, zpracování, uchovávání a interpretaci dat. Pro zemědělství je navíc charakteristické vzájemné propojení řady oborů a práce s výrazně variabilním prostředím, které je typické jak rychlými změnami, tak i velkou časovou setrvačností.

Nové technologie ovšem dávají možnost posuzovat problematiku zemědělské výroby mnohem komplexněji. Například autonomní sběr dat umožňuje získávat věrohodná data, jejichž výstupy se stanou důležitým rozhodovacím a kontrolním nástrojem. Celý proces sběru a interpretace dat tak významně podpoří transparentnost a přehlednost zemědělské výroby, včetně zmíněných navazujících oblastí, kterými jsou zpracovatelský a obchodní sektor, kontrolní mechanismy, energetické toky, vyhodnocení bezpečnostních rizik a další.

I přes výše zmíněné výhody se zemědělský sektor potýká s nedostatky v dostupnosti dat a s problémy při jejich interpretaci, a to zejména z důvodu prostorové variability pozemků, což představuje jisté omezení při využití moderních technologií v zemědělské prvovýrobě.

Konzultační společnosti, které sledují trend zavádění technologií do zemědělské výroby, si také všímají, které technologie mohou zefektivnit a usnadnit práci zemědělců a například Deloitte Consulting uvádí, že nové technologie, jako je například IoT ve spojení s moderními senzory a monitorovacími zařízeními, mají potenciál zvýšit zemědělskou produktivitu do roku 2050 o 70 %.

Podle společnosti McKinsey & Company patří mezi technologické trendy s největším vlivem na zemědělství práce s velkými daty a robotika a to zejména letecké snímkování, senzory a sofistikované predikce počasí. Zároveň odhadují, že „globální trh pro zemědělskou robotiku do roku 2020 poroste ze současných 1 miliardy USD na 14 - 18 miliard USD.“

¹<https://eagronom.com/cs/blog/zamestnanost-zemedelstvi>

pokračování článku na následující straně

„Tradiční rozhodování založené na zkušenostech farmáře bude nahrazeno algoritmy vycházejícími z naměřených dat. Místo fyzické obchůzky a kontroly pozemků bude několik zaměstnanců rozhodovat na základě pravidelného monitoring z autonomních bezpilotních prostředků a dalších strojů, které pracují na úrovni jednotlivých rostlin z kancelářského pracoviště. To vše s předpokladem významné úspory vstupů. Významný nárůst a především přijetí smart technologií, které integrují BIG data, analytické nástroje, bezdrátovou komunikaci a vyspělou techniku včetně molekulární biologie, se předpokládá už do roku 2030,“ uvádí zpráva společnosti Boston Consulting Group, kterou zveřejnila na fóru Inclusive Growth v Briní² v roce 2017.

Satelity, telematika a 5G sítě v zemědělství

Zásadní krok v automatizaci procesů představuje výrazné rozšíření polních navigací. Především družicové navigační systémy nacházejí významné využití v zemědělství, neboť při doplnění o korekční signál RTK je systém schopný měřit pozice plodin až na úroveň jednotlivých rostlin. Dalším logickým krokem v rozšíření a uplatnění navigací je autonomní otáčení strojů na souvratích a s tím spojené ovládání nářadí. Následují variabilní aplikace založené na snímání rostlin, půdy nebo dalších vlastností porostů v reálném čase a s tím související okamžité reakce na daný stav nebo použití předem připravených aplikačních map.

Jenom v ČR do automatizace a robotizace provozů investovalo během posledních deseti let 57 % podniků. Největší podíl investic představují navigační systémy, senzory používané v živočišné výrobě, přístroje na aplikační dávku hnojiva, klimatizační jednotky (včetně stájí) a nákup robotů do živočišné i rostlinné výroby (robotické sekačky nebo dojící roboti).³

Reálnou podobu těmto vývojovým směrům dává telematický sběr dat, jejich přenos a ukládání na vzdálená úložiště a dále jejich následné třídění a správa s možností vzdáleného přístupu. Tento krok umožňuje řízení jednotlivých zásahů přes vzdálený přístup k datům a to včetně včasné přípravy aplikačních úkonů a propojení na další osoby, kterými může být výrobce i zařízení nebo servisní středisko.

Díky telematickému propojení je dnes možné s předstihem připravovat aplikační mapy, případně vyznačovat vyloučené zóny, kde je například omezena chemická ochrana nebo hnojení. Předem připravené aplikační mapy jsou odesílány do palubního počítače stroje a k nastavení dochází v okamžiku jeho spuštění nebo vstupu na příslušný pozemek. Uvedeným příkladem se sníží zátěž obsluhy stroje, protože zodpovědnost přechází na dostatečně kvalifikovaného vedoucího pracovníka a obsluha v tuto chvíli přebírá především kontrolní úkoly. Pro podobné technologie se vžil pojem „In-door farming“. Výrazné rozšíření se očekává s nástupem 5G sítí, na které se připravují také výrobci zemědělské techniky. Na výstavě Agritechnika 2019 již například firma JohnDeere představila mobilní 5G vysílač (Obrázek 1).

Technická fakulta ČZU v Praze a Centrum precizního zemědělství při ČZU se výrazně podílí na rozvoji těchto technologií a věnuje se jim nejenom při výzkumu, ale i ve výuce. V rámci výzkumných aktivit jsou řešeny projekty, které se přímo zabývají cílenými aplikacemi vstupů, jako reakcí na variabilitu půdních podmínek a stav porostů.

Na fakultě probíhá výzkum, který se zabývá vývojem technologie zonálního zpracování půdy, hnojení a setí s důrazem na stanovištní podmínky, omezování průmyslových vstupů do výroby, technologie přesných výsevů, postupy pro omezení degradace, zhutnění a erozního ohrožení půdy nebo pro podporu druhové rozmanitosti. Při zavádění technologií nelze opomenout reakce na očekávané změny klimatu a veřejný tlak na původ a kvalitu potravin a požadavky společnosti na ochranu přírody.

Polní roboti a myšlenka robotického zemědělství

Na vrcholu vývojového stupně technologií, které se uplatňují v zemědělské výrobě, v současnosti stojí robotizace a automatizace. Vývoj robotických systémů pokrývá celou řadu oborů a také podmínek pro nasazení do zemědělství a robotický tým katedry zemědělských strojů TF ČZU pracuje hned na několika prototypech robotů.

Interní projekt **FARMS** (Fields Agricultural Robotics Mobile Systems) se zaměřuje na výzkum, vývoj a aplikace autonomních robotických platforem a systémů pro využití ve venkovních polních podmínkách (Obrázek 2). Podle využití se jedná o konstrukce pro širokořádkové a úzkořádkové plodiny, zeleninu a ovoce nebo vytrvalé porosty dřevin a chmele. Vedle vývoje nových platforem se tým rovněž zabývá rozšířenou implementací stávajících systémů, návrhy nových aplikací pro tyto systémy a hledání cest pro uplatnění v zemědělství a různorodých environmentálních podmínkách.

Kromě reálných aplikací v polních podmínkách se robotický tým také úspěšně prezentuje na mezinárodních soutěžích a to včetně prestižní soutěže, kterou vyhlásila americká agentura **DARPA** (Defense Advanced Research Projects Agency) viz obrázek 3. Do řady aktivit se aktivně zapojují studenti.



Foto © CZU
Obrázek 1: Mobilní 5G vysílač
Obrázek 2: Robotické platformy, na kterých tým pracuje.
Obrázek 3: Jeden z robotů připravený na robotické klání.

²Brini M. (2017): <https://inclusivegrowthforum.org/digital-agriculture-smart-farming-precision-agriculture-perspectives-prestigious-consulting-firms/>

³<https://www.agropress.cz/zemedelstvi-do-deseti-let-opusti-tretina-pracovni-sily/>

Budoucnost oboru je jednoznačně v zavádění technologií

Řada nových myšlenek nebo technologických vymožeností ovšem naráží při svém uplatnění na jeden významný problém a tím je věková struktura pracovníků v zemědělství. V současnosti převažuje věková skupina 45 – 59 let, která představuje více než 40 % pracovní síly, následovaná pracovníky ve věku 30 – 44 let, kterých je v zemědělství celých 30 %⁴.

Pro starší generaci je často problém přijmout nová řešení nebo přístrojové vybavení a s výpočetní technikou nedokáže pracovat s takovou samozřejmostí jako generace podstatně mladší. Přitom zemědělská technika dnes představuje naprostou špičku v technickém pokroku.

S nastupujícími trendy v zemědělství je proto spojen předpoklad oslovení mladší generace a jejich angažování v zemědělském sektoru, přičemž moderní technologie a výpočetní technika mohou ztraktivnit zmíněné obory. Rovněž zemědělský výzkum a vývoj jdou jednoznačně směrem podpory a většího využívání moderních technologií.

Použité zdroje: Příspěvek vznikl s podporou projektu „Inovace v managementu ochrany a hnojení rostlin založené na zavádění telematických systémů“, registrační číslo projektu 18/006/16210/780/000024.

⁴<https://eagronom.com/cs/blog/zamestnanost-zemedelstvi/a>

Ceny Wernera von Siemense za rok 2019: ocenění putovala i na ČVUT, CEITEC a VŠB TUO

Autor: Alena Nessmithová, zdroj: Siemens s.r.o., Corporate Communications

Dvacítku nejlepších mladých vědců, studentů a pedagogů získala ocenění ve 22. ročníku prestižní vědecké soutěže Cena Wernera von Siemense. Český Siemens v ní oceňuje práce a projekty z oblasti technických a přírodovědných oborů ve čtyřech kategoriích: nejvýznamnější výsledek základního výzkumu, nejlepší diplomová práce, nejlepší disertační práce a nejlepší pedagogický pracovník. Spolu se studenty získávají odměnu i vedoucí jejich prací. Zvláštní ocenění byla letos udělena za překonání překážek ve studiu, za vynikající kvalitu ženské vědecké práce a za absolventskou práci na téma Průmysl 4.0.

Nejlepší diplomovou práci představil Ing. Denys Rozumnyi z Fakulty elektrotechnické Českého vysokého učení technického v Praze, spolu s vedoucím práce, kterým byl prof. Ing. Jiří Matas, Ph.D. Ocenění získal za práci s názvem „Dlouhodobý tracker všech rychlostí s použitím rozmazání“. Denys Rozumnyi se ve své práci zabýval hledáním a sledováním objektů, pohybujících se vysokými rychlostmi, jako jsou například míče v různých sportovních disciplínách. Autor oceněné diplomové práce ukázal, že tyto objekty mají specifické vlastnosti, které umožňují nalézt jejich přesnou trajektorii i rychlost a také určit jejich vzhled pouze z videozáznamu

V kategorii nejvýznamnější výsledek základního výzkumu Cenu Wernera von Siemense získal kolektiv autorů pod vedením Mgr. Pavla Plevky, Ph.D. z CEITEC – Masarykovy univerzity v Brně a Výzkumného ústavu veterinárního lékařství v Brně za práci s názvem „Struktura viru klíšťové encefalitidy a mechanismus jeho neutralizace monoklonální protilátkou“. Oceněná publikace popisuje strukturu částice viru klíšťové encefalitidy, zejména uspořádání jejího povrchu tvořeného bílkovinami, které viru umožňují infikovat buňky.

Vítězem v kategorii nejlepší disertační práce je Mgr. Ivo Straka, Ph.D. z Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci za práci z oboru kvantové optiky s názvem „Příprava, detekce a charakterizace kvantových stavů světla“, která se zabývá kvantovou povahou světla v laboratorních experimentech. Jedním z výsledků této práce je metodika měření tzv. tichého světla, tedy takového, u kterého je potlačena kvantová náhodnost počtu světelných částic – fotonů. Tiché světlo je možné využít v kvantových technologiích k rychlému počítání, přesnému měření nebo bezpečné komunikaci.

Zvláštní ocenění za absolventskou práci zabývající se tématy konceptu Průmysl 4.0 získal Ing. Aleš Vysocký, Ph.D. z Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava, který byl oceněn za práci s názvem „Roboty přímo spolupracující s člověkem“.

Cenu Wernera von Siemense pořádá Siemens spolu s významnými představiteli vysokých škol a Akademie věd ČR, kteří jsou i garanti jednotlivých kategorií a podílejí se na vyhodnocení nejlepších prací. Záštitu nad udílením cen 22. ročníku poskytli Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Ministerstvo průmyslu a obchodu a předseda vlády České republiky Andrej Babiš.

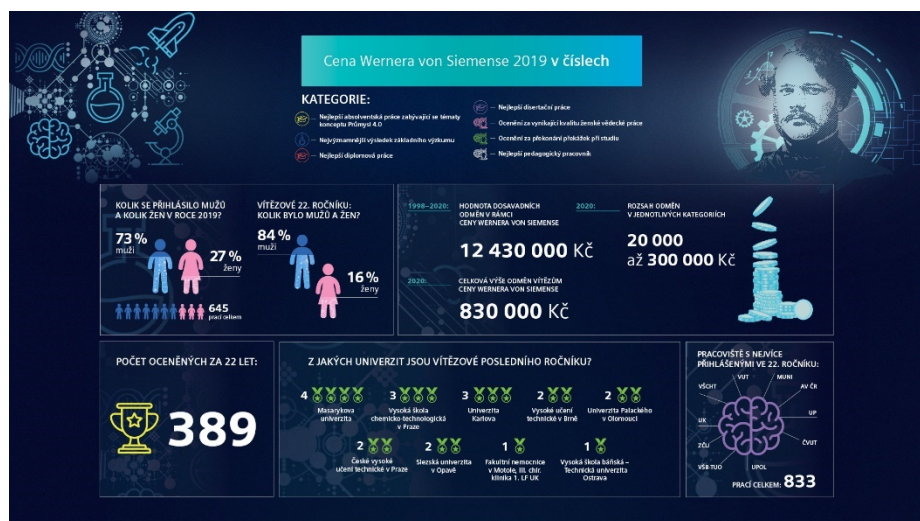
Více informací k ceně a přehled oceněných ve všech kategoriích je k dispozici [zde](#).

Na fotografiích vpravo shora:

Ocenění v soutěži Ceny Wernera von Siemense s vedením Siemens, ©Siemens;

Ceny Wernera von Siemense v číslech, ©Siemens;

porotě v kategorii Průmysl 4.0 předsedal V. Mařík, člen představenstva NCP4.0, © NCP4.0.



Noví partneři NCP4.0

V roce 2020 jsme uzavřeli nová strategická partnerství s akademickými i průmyslovými partnery, které vítáme v Národním centru Průmyslu 4.0



**Česká zemědělská univerzita
v Praze (ČZU)**
partner

ČZU se prostřednictvím své Technické fakulty věnuje technologiím, které se používají v zemědělství a zároveň se dotýkají oblastí Průmyslu 4.0. Mezi témata, kterým se na TF ČZU věnují dlouhodobě, patří mimo jiné robotika, automatizace, autonomní technologie, bezpilotní prostředky a jejich následná aplikace v zemědělství. Nejen pro tyto účely vznikla na půdě univerzity prototypová laboratoř vybavená pro 3D tisk, jejíž součástí je softwarové řešení pro virtuální modelování a výpočetní analýzy. Z provozního hlediska je vše doplněno o problematiku údržby s důrazem na oblast prediktivní údržby.

 **Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně (UTB)

partner

UTB, konkrétně Fakulta aplikované informatiky (FAI), se již od roku 1986 věnuje vědecko- výzkumným a vzdělávacím aktivitám v oblasti automatizace výrobních technologií. V rámci FAI fungují výzkumné skupiny, které se zabývají problematikou automatického řízení a to včetně řešení problematiky umělé inteligence, a dále aplikacemi mechatronických a robotických systémů, které umožňují navýšit úroveň řízení materiálových toků ve výrobních linkách. Fakulta nabízí nově akreditovaný program Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci se specializací Průmyslová automatizace a Inteligentní systémy s roboty, který vhodně doplňuje nově vybudované výukové pracoviště s průmyslovými linkami a robotickými pracovišti.

3D Wiser

člen

Společnost 3D Wiser se zabývá 3D tiskovými technologiemi a je dodavatelem 3D tiskáren, 3D skenerů a jejich náplní na český trh od mnoha renomovaných značek. V soutěži Deloitte Technology Fast 50 CE se v loňském roce umístila na 6. místě v Česku a na 13. místě celkově.

Tate International

spolupracující partner

Společnost Tate International se zaměřuje na pořádání vzdělávacích a odborně-společenských akcí s tematikou IT a kyberbezpečnosti, jako je například Information Security Summit (IS2), Akademie ICT managementu pro vzdělávání vyššího a top managementu nebo Cyklus Metamorfosa, což jsou odborně - společenská setkání reagující na aktuální problémy a výzvy v IT a komunikaci. Tate také vydává vlastní časopis DSM - data security management, který je od roku 1998 řazen na Národní seznam recenzovaných časopisů.

CZECHSIGHT

spolupracující partner

CzechSight je mediální společnost usilující o popularizaci technologií a robotizace pro širokou i akademickou veřejnost prostřednictvím nového technologického magazínu CZECHSIGHT.CZ. Internetový magazín se věnuje tématům od průmyslu, přes startupy po ekologii, na která nahlíží z pohledu technologie. S Centrem bude spolupracovat na popularizaci témat spojených s Průmyslem 4.0, a to i prostřednictvím podcastů.

Bezpečnost robotických pracovišť

Autor: Zdeněk Bečka, Application specialist - Safety systems division, SICK spol. s r.o.



Kombinací technologického rozvoje a nedostatku pracovních sil zažívá robotizace v posledních letech rozmach. Díky novým senzorům a funkcím mohou roboti realizovat stále složitější úlohy a díky tomu, že se průmyslu daří, si mohou koncoví uživatelé dovést tyto technologie financovat. Vzhledem k tomu, že člověka není možné zatím úplně vyloučit z výrobního procesu, hraje důležitou roli také ochrana bezpečnosti a zdraví osob při práci. A to se týká nejen konvenčních robotických pracovišť, ale i kolaborativních robotů, neboť každé robotické pracoviště uváděné do provozu musí projít procesem pro zajištění shody s platnou Evropskou legislativou.

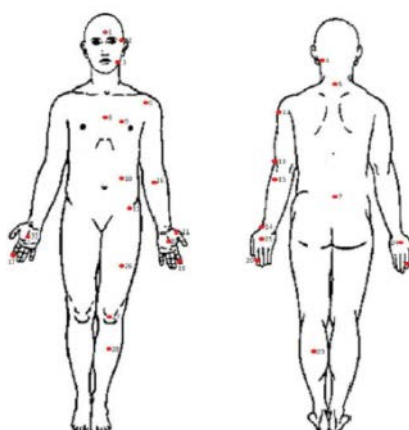
Konvenční robotická pracoviště jsou bezpečná

Co se týká konvenčních robotických pracovišť, je zde otázka bezpečnosti poněkud jednodušší než u kolaborativních robotů. Z hlediska bezpečnosti obsluhy při provozu jde v podstatě o to, aby bylo zajištěno, že obsluha nedosáhne na nebezpečné pohyby strojního zařízení a z druhé strany se musí zajistit, aby robot neohrozil obsluhu, pokud se obsluha nachází vně zabezpečeného prostoru. K zajištění obou podmínek se dají využít buď mechanické zábrany, nebo vhodná volba elektronických bezpečnostních prvků. V posledních letech se také hojně využívají bezpečnostní nadstavby kontrolérů robotů, které umí na bezpečnostní úrovni zajistit, že robot neopustí vymezený pracovní prostor, a že se nepohybuje vyšší rychlostí, než je stanoveno výrobcem strojního zařízení. Vstup osoby do pracovního prostoru robota je vždy detekován a veškeré nebezpečné pohyby uvnitř zabezpečeného prostoru jsou zastaveny.

Zabezpečit kolaborativní roboty není snadné

Pokud se podíváme na kolaborativní robotiku, je tam situace mnohem složitější, přestože někteří prodejci kolaborativních robotů prezentují tuto problematiku opačně. Celou tuto situaci nevhodně doplňují výroky, že kolaborativní robot je bezpečný a certifikovaný a integrátor tak nemusí přijímat žádná bezpečnostní opatření.

Předně je nutno si přiznat, že 95 % aplikací není vhodných pro kolaborativní roboty. Důvodem je zejména fakt, že ve většině aplikací je nutné založit kus, ten nějakým způsobem co nejrychleji opracovat bez interakce obsluhy a poslat ho dále do procesu. Už z definice v EN ISO 10218-2, že „pracovní prostor spolupráce je prostor, kde robot a člověk provádějí úkoly současně během výrobního provozu“ je patrné, že podmínka kolaborace není vůbec splněna. Dalším faktem je, že i aplikace s kolaborativním robotem musí projít posouzením rizik a v případě, že jsou nějaká rizika nalezena, musí dojít k jejich odstranění nebo přiměřenému snížení. Pokud je požadavek aplikace, aby se robot za přítomnosti obsluhy pohyboval, není odpověď na splnění tohoto požadavku zase tak jednoduchá. Předně je nutné vyloučit z prostoru spolupráce ostré a špičaté předměty, které mohou způsobit pořezání, propíchnutí atd. Následně síly a tlaky v případných kontaktních místech musí být takové, aby nedošlo k úrazu obsluhy.



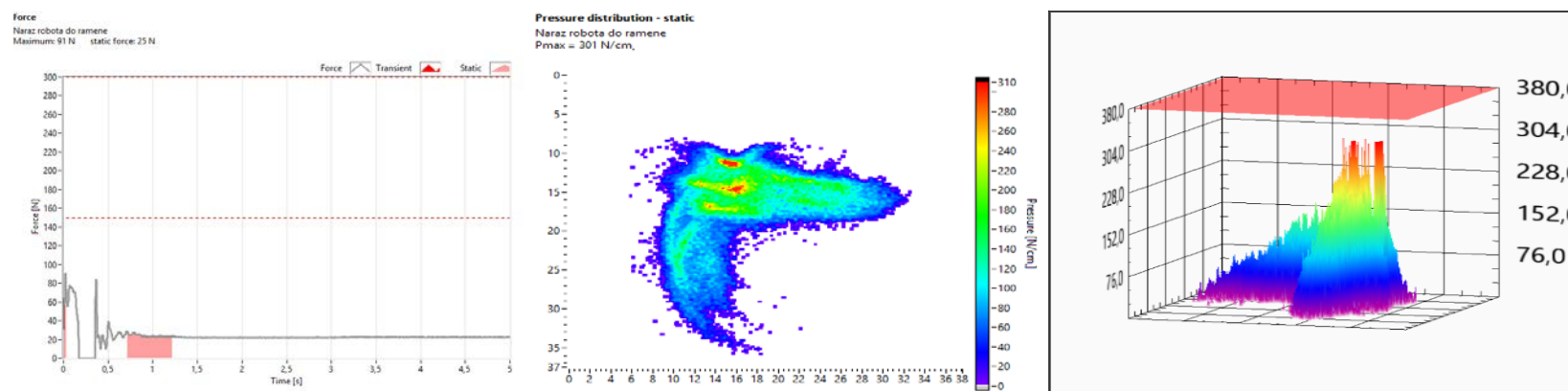
Obr.1: Mapa uvažovaných kontaktních bodů na lidském těle v ISO TS 15066

pokračování článku na následující straně

Sledujte aktuální informace z Národního centra
Průmyslu 4.0 na sociálních sítích



Vodítkem k maximálním hodnotám těchto veličin je technická specifikace ISO TS 15066, která maximální hodnoty sil a tlaků pro různé části lidského těla definuje. Splnění těchto parametrů ověřujeme měřením speciálním přístrojem k tomu určeným. Výsledek pak převedeme do grafické podoby srozumitelné pro zákazníka. V minulosti jsme se setkali s požadavky kolaborativně brousit, svařovat, manipulovat tabule plechu, vrtat apod. Vzhledem k výše uvedenému je jasné, že takové aplikace nemají v kolaborativní robotice místo.



Obr.2: Naměřený průběh síly a hodnota tlaku po kontaktu robotem ze softwaru FPM Vision

Specifika práce člověka s robotem

Z praxe vyplývá, že velikost síly a tím i tlaku je závislá na rychlosti robota. Všechny vyráběné systémy robotů totiž fungují tak, že začínají brzdit po dosažení určité hodnoty působící síly a vlivem setrvačnosti hmoty ramene robota dojde k překmitu hodnoty této veličiny. Z toho plyne, že pokud nemá systém robota velké kontaktní plochy z dostatečně deformovatelného materiálu, musí se robot v aplikaci pohybovat značně pomalu.

U aplikací, na kterých se podílíme, není výjimkou, že se robot pohybuje rychlostí pouze 25 - 50 mm/s. Takové pracoviště by mnoho dílů za den nevyrobilo. Z toho důvodu navrhujeme pracoviště osazená různými bezpečnostními prvky monitorujícími přítomnost člověka v pracovním prostoru robota, případně jejich vzájemnou vzdálenost. Pokud se v pracovním prostoru robota nikdo nenachází, může se robot pohybovat plnou rychlostí a tím zajišťuje maximální produktivitu. Jakmile dojde k narušení zabezpečeného prostoru obsluhou, přepne se robot do kolaborativního režimu a vykonává pohyby sníženou rychlostí a silou, nebo se dle výsledku našeho posouzení rizik i zastaví.

Určení velikosti ochranných polí a podporu při volbě vhodných bezpečnostních prvků zajišťují naši technici vybavení kalibrovanými měřicími přístroji. Ti mohou změřit doběhové časy všech nebezpečných pohybů a vypracovat protokol o naměřené bezpečné vzdálenosti pro uvažovaný nebo již nainstalovaný ochranný prvek. Na kvalitu a provádění protokolů dohlíží v rámci naší akreditace Český institut pro akreditaci.

Nutno podotknout, že naměřené údaje o reakčních dobách robotů lze využít i v aplikacích kolaborativních robotů, kde je aplikována metoda bezpečnostně monitorovaného zastavení anebo monitorování rychlosti a odstupu. Z toho plyne, že můžete postavit kolaborativní pracoviště i s konvenčním průmyslovým robotem, který však bude od výrobce vybaven bezpečnostní nadstavbou zmíněnou v úvodu článku. V takové aplikaci monitorujeme polohu obsluhy. Pokud se začne přibližovat k pohybujícímu se robotu, dojde k redukci jeho rychlosti a v další fázi i k jeho úplnému zastavení.

Tímto způsobem jsme schopni navrhnout kolaborativní pracoviště dle požadavků ISO TS 15066, které je zároveň vysoce produktivní a moderně pojaté bez ochranných plotů, dveří a krytů. S dalším vývojem kontrolérů robotů i našich senzorů předpokládáme další zvyšování technické úrovně navrhovaných systémů a tím i rychlejší výrobní časy, kratší reakční doby, předvídaní chování robotů i obsluhy v rámci dané aplikace při zachování maximální bezpečnosti pro obsluhu.

Přípravu robotického pracoviště plánujte s odborníky

Pokud budete uvažovat o stavbě robotického pracoviště, je důležité si všechny základní otázky týkající se bezpečnosti zodpovědět už v rané fázi projektu a to nejlépe v době, kdy je k dispozici zadání aplikace a základní koncept uspořádání jednotlivých částí pracoviště, buňky nebo výrobní linky. V tu dobu je ideální hledat řešení a opatření, která umožní postavit cenově efektivní, produktivní a zároveň bezpečnou aplikaci.

Kolaborativní roboty určitě mají svoje místo v průmyslu a jejich poměr se bude v budoucnu zvyšovat, je ale nutné přistupovat k jejich integraci zodpovědně a brát v úvahu veškerá rizika s nimi spojená. Pokud není možné rizika efektivně eliminovat, vždy je lepší se vydat osvědčenou cestou konvenčního řešení. Jedině bezpečná řešení si získají širokou důvěru průmyslové veřejnosti a budou mít z dlouhodobého hlediska potenciál pro růst.

POZVÁNKA: Digitální dvojče v praxi - praktický workshop NOVÝ TERMÍN

Kdy: středa 5. 5. 2020 / 9:00 - 14:30

Kde: CIIRC ČVUT, Jugoslávských partyzánů 1580/3, 160 00 Praha 6

Digitální dvojče, jakožto jedinečný koncept propojení virtuální reality, digitalizace a fyzického světa, výrazně zkracuje přípravu výrobního procesu, šetří náklady a snižuje chybovost. Přijďte se seznámit s tím, jak funguje tato přelomová technologie z dílny NASA v průmyslovém nasazení.

Zveme vás na jednodenní workshop, na kterém vám Národní centrum Průmyslu 4.0 společně se svými partnery, společnostmi SIEMENS a ŠKODA AUTO, představí princip digitálního dvojčete a jeho praktické využití v průmyslové praxi. Ukážeme vám, jak probíhá celý proces - od přípravy výroby až po výrobu samotnou. Praktické ukázky a konkrétní příklady využití digitálního dvojčete ve výrobních podnicích spojíme s návštěvou Testbedu pro Průmysl 4.0, kde si budete moci prohlédnout flexibilní linku a její digitální dvojče a vyzkoušet si, jak tento jedinečný koncept funguje.

Více informací a registrace [zde](#).



Laserové čištění představuje účinnou a precizní technologii

Autor: Zdeněk Navrátil, DEL a.s.

Využití laserových technologií v jednotlivých průmyslových oborech zažívá prudký rozmach. Vedle dělení materiálu, laserového značení či svařování, se laserové technologie začínají využívat také k čištění. Lídrem je tradičně oblast automotive, ale své uplatnění nachází využití laseru i v těžkém průmyslu, v oblasti zpracování plastů, v optice či sklářském průmyslu.

Laser nahrazuje tradiční metody čištění

Laserové čištění je založeno na principu interakce laserového paprsku s povrchem materiálu. Jedná se o bezkontaktní odstranění povrchové vrstvy svarů, nebo nečistot na základním materiálu, přičemž díky laseru je možné se dostat i do míst, do kterých by to běžným mechanickým způsobem vůbec nebylo možné. Laserové systémy generují ultrakrátké pulsy, které odstraňují nečistoty bez poškození či tepelného ovlivnění podkladového materiálu. Laser tak může nahradit tradiční technologie, jako je čištění suchým ledem, chemickým procesem nebo mechanické čištění.

V současné době je již možné laserové technologie aplikovat do automatizovaných výrobních technologií a lze je aplikovat jak lokálně, tak na velkých plochách. Správně nastavený laser dokáže odstranit svrchní vrstvy bez zásahu do hlubších struktur a to aniž by bylo nutné zakrývat nepracované části materiálu. Nečistoty či zbytky nátěrů, na rozdíl od podkladu, totiž dobře absorbují zaostřený laserový svazek, čímž dochází k jejich zahřátí a následnému odpaření, případně odloupení.

„Laser dobře čistí oxidy, korozi, staré nátěry, jemné vrstvy strusky vzniklé při MAG svařování, nebo třeba zbytky materiálů ve formách po vulkanizaci pryže. Využití najde před finální povrchovou úpravou výrobků, ale také při renovaci povrchů či repasích strojů a zařízení,“ popisuje využití laseru Jiří Dvořák, který se v DEL specializuje právě na laserové technologie. Zároveň dodává, že jedním z aktuálních projektů, které nyní v DEL realizují, je i právě čištění svarů laserovou technologií.

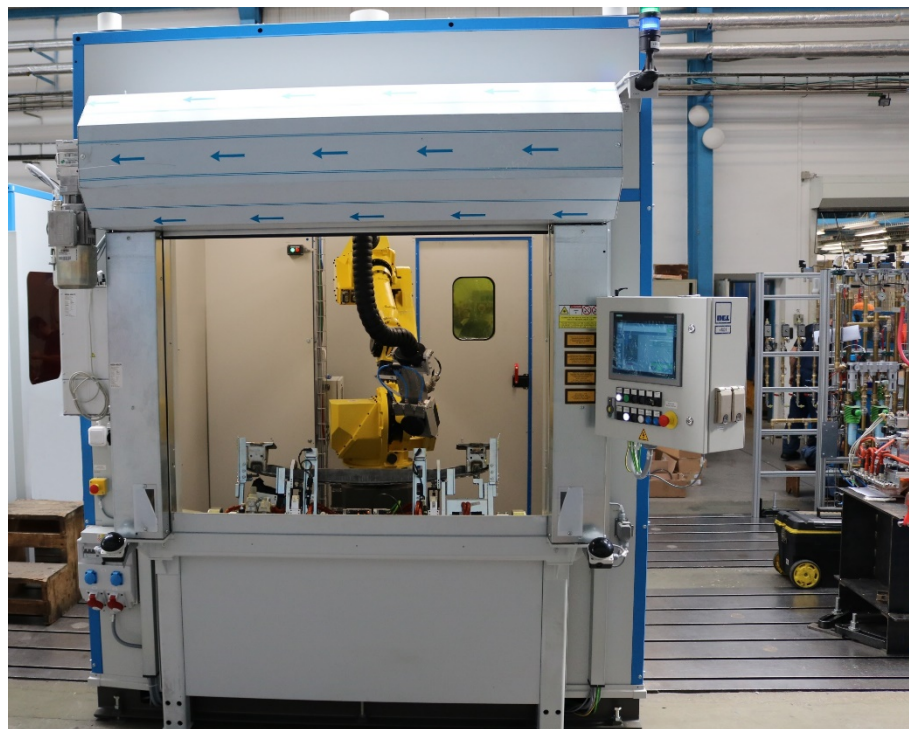
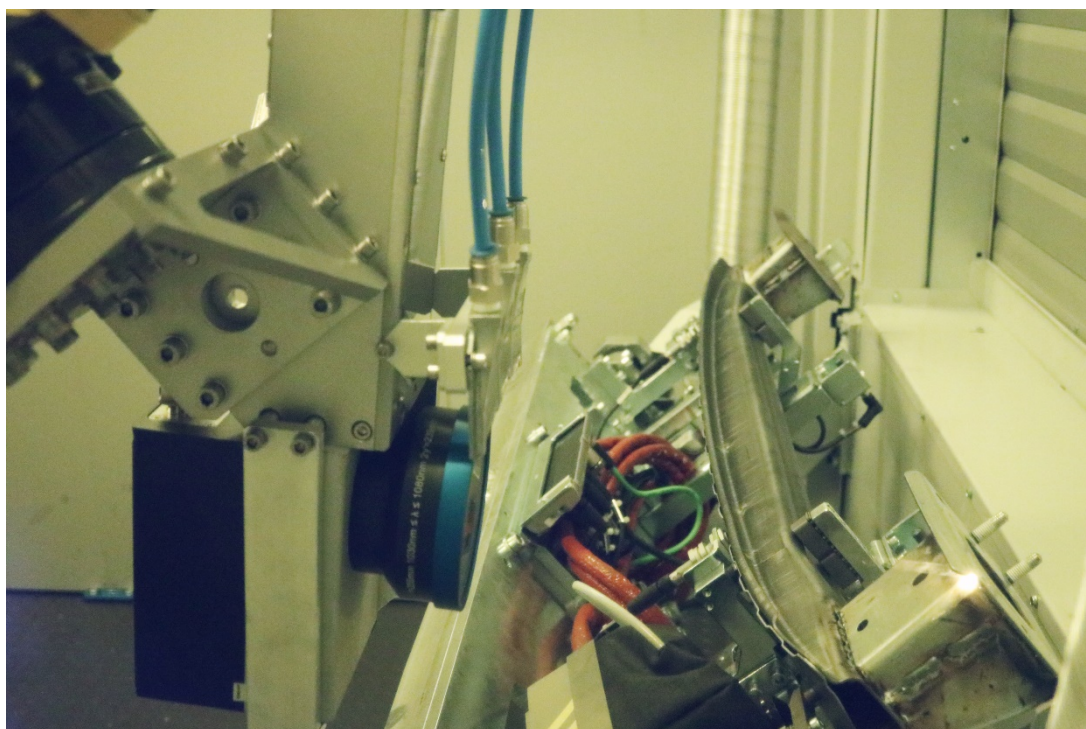


Foto ©DEL a.s.



Laserový paprsek pomůže i při čištění svárů

Vedle klasických robotických svařovacích pracovišť, DEL v současné době dokončuje pro zákazníka právě pracoviště pro laserové čištění MAG svárů. Ve speciální laserové buňce průmyslový robot čistí laserovým paprskem jemnou vrstvu strusky vyplavenou v průběhu předchozího svařování. Aby se eliminovala bezpečnostní rizika, buňka musí být naprosto světlotěsná a paprsek je do laserové hlavy přiváděn optickým kabelem.

Vzhledem k využití robota umožňuje buňka velkou flexibilitu a lze ji dle potřeby přenastavit na nový výrobek. Vyšší investice do laserového systému pro čištění se díky flexibilitě, uspořenému času a minimálním požadavkům na obsluhu firmám relativně rychle vrátí, a to v závislosti na zvolené aplikaci a míře zapojení automatizace.

Nejvýznamnějšími výhodami laserových systémů jsou dlouhé servisní intervaly, minimální údržba, snadná nastavitelnost a fakt, že nezatěžují životní prostředí. Nepotřebují žádná přídatná média, dojde tak k omezení odpadních chemikálií, zplodin a CO₂ do vzduchu i k výraznému snížení hluchosti.

„Laserové čištění je přelomovou technologií z hlediska úspor nákladů na provozní energie a spotřební materiály s ověřenou stabilitou. Tyto systémy jsou vysoce efektivní, ekonomickou a ekologickou alternativou k dostupným konvenčním technologiím. Jsou to zařízení s dlouhým servisním intervalem, která lze jednoduše a okamžitě používat nebo integrovat do výrobní linky,“ říká Zdeněk Králíček, obchodní ředitel DEL, o důvodech, pro které se výrobní firmy rozhodují právě pro toto řešení.

Laser je technologií mnoha možností

DEL se využitím laserových technologií zabývá dlouhodobě a vedle laserového čištění se věnuje i laserovému svařování, které se vyznačuje tenkým a přesným jakostním svárem. To najde využití především u svařování tenkostěnných materiálů. Společnost dlouhodobě spolupracuje s předními dodavateli laserových technologií, jako je třeba IPG a integruje tyto technologie do výrobního procesu. Už téměř dvě desítky let navíc ve vlastní výrobě využívá laserový pálicí stroj na dělení materiálu, který využívá například při výrobě elektrických rozvaděčů.

Zájem o laserové technologie mezi výrobními společnostmi roste, i když ne každý je na implementaci těchto technologií připraven. A to hlavně z hlediska zpracovávaných základních komponentů. DEL, jako integrátor, vychází vstříc požadavku zákazníka a spolupracuje s ním na prvotním výběru a vyhodnocení přínosnosti zvolené technologie. Laserové technologie tak postupně nachází uplatnění také v podmínkách výrobních podniků v České republice.

Nové technologie: dostupnější 3D tisk kovů a kompozitů

Autor: Tomáš Vřt, 3Dwiser

Mezi nejatraktivnější technologie aditivní výroby patří tisk z kovových materiálů. Modernímu průmyslu přináší řadu výhod – od větší tvarové svobody až po zrod dosud nemyslitelných (či jen obtížně výrobitelných) dílů a celých sestav. Uplatňuje se od běžné kovovíroby až po letecký a kosmický průmysl. 3D tisk kovů si stále drží pověst velmi nákladné a provozně složité technologie. Platí to však i dnes?

V současné nabídce aditivní výroby – tolik skloňované v rámci Průmyslu 4.0 – patří 3D tisk z kovů k technologické špičce. Ač máme k dispozici také odolné a překvapivě pevné kompozity s uhlíkovými vlákny (o nich až za chvíli), jež leckde dokážou kovové díly s výhodou zastoupit, jinde zůstávají výjimečné fyzikální vlastnosti i obrobitelnost kovů nenahraditelné. Nové metody aditivní výroby je dokážou zpřístupnit mnohem širšímu okruhu týmů a firem.

Když chcete z kovu tisknout sami

Nejrozšířenější metodou přesného 3D tisku kovů je dnes zpracování jemných kovových prášků, například spékáním/sintrováním výkonnými lasery (metoda SLM a další). Přináší řadu dříve nemyslitelných možností – třeba už zmíněnou tvarovou svobodu při navrhování geometricky složitých dílů, vstřikovacích forem apod. Nových možností aditivní výroby konstruktéři obratem využívají při topologické optimalizaci součástí, které pak nabízejí například vyšší únosnost při stejné hmotnosti.

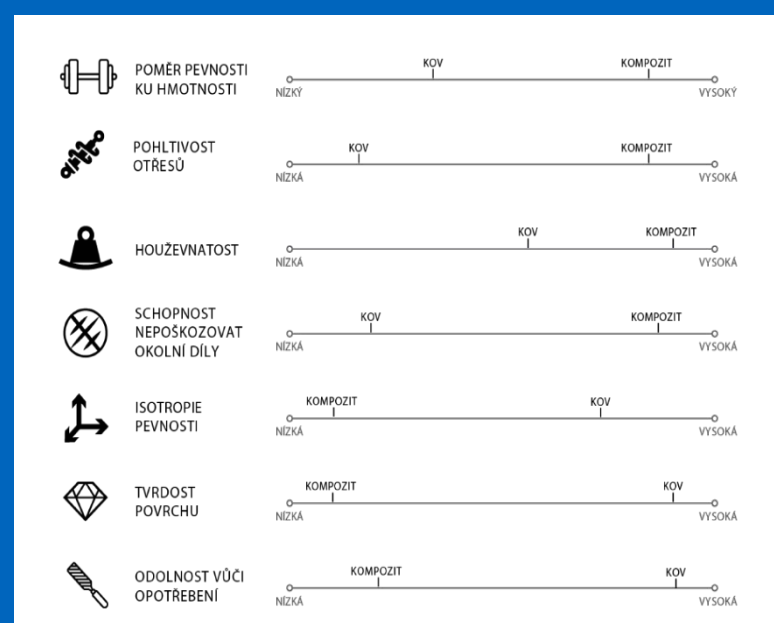
Laserové technologie aditivní výroby mají řadu výhod i nevýhod – především je zde nutné počítat s vysokou investicí do zařízení, nutného zázemí i provozu. Často tak zůstávají doménou výrobních center velkých podniků a výzkumných pracovišť univerzit.

3D tisk kovů vlastními silami dlouho zůstával nedostupný pro mnohé menší týmy či podniky, které chtějí využít digitální výroby z 3D dat přímo ve svých lokálních provozech, avšak mohou si dovolit podobnou investici maximálně v řádu jednotek, ne desítek milionů korun. Právě pro ně je velmi zajímavá nová metoda 3D tisku z kovů, která před rokem dorazila i do Česka. Kombinuje praxí nespočetněkrát ověřený způsob pokládání taveného materiálu ze strun na cívkách se sintrováním (slinováním) výtisku v peci. Za vysokých teplot zde díl získává pevnou kovovou strukturu.

Jedinečnost takového přístupu spočívá v tom, že tiskárna nepracuje s volnými kovovými prášky a nedochází tedy ani k nebezpečné kontaminaci pracoviště. Kovové plnivo – třeba ocel, měď či Inconel – je vázáno voskovými polymery v tiskové struně navinuté na běžných cívkách.

Chytrá kombinace kovů s kompozity

3D tisk vysoce odolných kompozitů se spojitou výztuží z karbonu, kevlaru či skelných vláken dnes už běžně pomáhá ke zrodu plně funkčních dílů nebo montážních přípravků. Zcela nová, chytrá řešení ale přináší kombinace s kovovými částmi. Například zhlaví utahovacího klíče (na míru operátorům ve výrobě) bývá vytištěno z pevné oceli s tvrdým povrchem; na ergonomické madlo pak poslouží stále dostatečně pevný, ale mnohem lehčí a rázy dobře tlumící kompozit se spojitým skelným vláknem. Jiný příklad najdete na obrázku: Připravit přesný upínací přípravek z trojrozměrných dat kovového dílu („odečtením“ jeho objemu v prostoru) je otázkou chvilky. Místo mnohastránkového upínacího manuálu pak poslouží praktický výtisk.



3D tištěné kompozity se díky rozdílným mechanickým vlastnostem skvěle doplňují s kovy (zdroj: Markforged / 3Dwiser)

Kovové díly i bez využití laserů

Jaká je cesta ke kovovému výtisku? Ukažme si ji na technologii Markforged Metal X: Požadovaný díl se nejprve po vrstvách vytiskne přímo z trojrozměrných dat. Pokud jste viděli nejrozšířenější 3D tisk z termoplastů, vrstvu po vrstvě, máte docela jasnou představu. Následně se v čisticí stanici vymyje většina dočasného voskového nosiče a (v tuhle chvíli ještě velmi křehký) výtisk putuje do sintrovací pece. Za působení vysokých teplot – a podle přesně stanoveného programu pro každý materiál – vzniká mezi částicemi pevná kovová vazba. Díl se kontrolovaně smršťuje a zůstává výtisk požadovaných rozměrů a geometrického tvaru.

Díky keramické separační vrstvě na podložce i na dočasných podpěrách, která se tiskne souběžně z druhé cívky, není nutné díl na závěr pracně odřezávat od podkladu. Výrobek lze po dokončení snadno otryskat a upravit tradičními postupy. Zkušenosti z praxe ukazují, že v běžné kovovírobě nejsou dodatečné úpravy často ani nutné, nebo se upravují jen přesné dosedací plochy precizním obráběním.

Lokální výroba – kdy a kde je právě třeba

Velkou výhodou nové technologie, zaměřené na součástky běžné velikosti z nástrojových a nerezových ocelí, z čisté mědi či například Inconelu, je její širší dostupnost ve srovnání s tradičními systémy využívajícími vysoce výkonných laserů – jak z pohledu prvotní investice, tak i samotných provozních nákladů. Pomáhá tak naplnit současný požadavek po malosériové či kusové výrobě na míru – přímo ve vybraném provozu či lokálním závodě, bez složité logistiky a skladování.

Pro představu: Kompletní sestava kovové 3D tiskárny Metal X s příslušenstvím (a menší ze dvou nabízených pecí), se pohybuje okolo 4 milionů korun, včetně instalace, zaškolení nebo tříletého servisu. Ač je nutná drobná stavební připravenost pracoviště (trubní vedení procesních plynů a kapalin, prostor pro umístění tlakových nádrží s plynem pro ochrannou atmosféru v peci, jednoduché odvětrání), stále jde o investici s potenciálně rychlou návratností.

Pro velmi náročné aplikace, například v leteckém či kosmickém průmyslu, u modelů s velkým objemem a podobně zůstává tavení/sintrování kovových prášků lasery nezastupitelné. Nová metoda mu zde nakonec ani nechce konkurovat. Pro firmy, které požadují běžně velké a tvarově složité součástky – od montážních prvků přes funkční mechanické díly až po nemalou část obecné kovovíroby – však může být přesně tím východiskem, na které léta čekali s vyhlídkou na zlevnění a zrychlení vlastní výroby.



Vytištěné vodivé prvky ramen pro bodové sváření karosérií úspěšně prošly náročným testováním v automobilovém průmyslu. Čistá měď pro 3D tisk na zařízení Markforged Metal X umožňuje překonat omezení tradiční výroby z tohoto měkkého materiálu, současně je až 2× tepelně a elektricky vodivější než mnohé slitiny využívané na současných laserových 3D tiskárnách



3D tištěný kovový díl nepravidelného tvaru je často potřeba rychle a spolehlivě upnout pro dokončovací práce, aniž by došlo k jeho poškození (kompozitní a kovový díl zhotovený na tiskárnách Markforged)

Foto: 3Dwiser

Nové technologie umožňují přejít od fixní k flexibilní výrobě

Martin Baumruk, Presale Solution Consultant, Siemens Digital Industries Software

Tak, jak se mění požadavky zákazníků na výrobu a roste tlak na malé série a individualizované výrobky, mění se nutně i výroba jako taková. Současně s tím vznikají nové technologie a zavádějí se nové výrobní procesy, které umožňují přeměnit fixní výrobu na flexibilní a personalizovanou.

Počátkem 20. století byla práce na výrobních linkách převážně manuální, ale také velmi fixní. Bylo velmi náročné vyrábět více typů produktu na jedné lince. V průběhu 20. století se vyvinuly dva směry, buď automatizovaná, ale fixní výroba, nebo flexibilní, ale manuální výroba. V 60. - 70. letech se začala zavádět robotizace a automatizace, například svařoven v automobilech, ale tato výroba byla a stále zůstává poměrně fixní. Robotizace sice umožnila vyrábět ve svařovnách několik variant karosérie a několik modelů na jedné lince, přechod na nový výrobek však byl a stále je poměrně náročný. Manuální výroba stále umožňuje největší flexibilitu. Například na finální montáži v automobilech se vyrábí velké množství variant a konfigurací, ale míra automatizace a robotizace je relativně nízká.

Řada dnešních výrobních firem je však trhem tlačena k maximální flexibilitě s potřebou vyrábět malé nebo i velké objemy, ale ve vysokém mixu variant, tzv. mít flexibilní personalizovanou výrobu. S ohledem na nedostatek pracovníků ve výrobě, je aktuální výzvou vyvinout výrobní systém, který bude současně flexibilní, ale také robotizovaný a automatizovaný nebo ještě lépe autonomní. To vyžaduje mnoho softwarových prvků, řízení a inovací.

Jednoduchost použití je klíčová vlastnost

Dalším současným trendem je očekávání, že software, ve kterém se programují roboty a kde se nastavuje výrobní linka, musí být jednoduchý. Ideálně tak, že jej bude moci používat a obsluhovat každý po krátkém zaškolení. Pokud práci budou vykonávat automaty a roboty, operátoři budou zastávat práci seřizovačů, seřizovači úkoly inženýrů a inženýři práci expertů. Ne každý operátor ale může mít „doktorát“ z programování, tzn., jednoduchost aplikace bude klíčová vlastnost. Bude nutné, aby se roboty daly programovat intuitivně a rychle. Datová analytika na základě IOT sbírání dat a AI se také stane důležitou součástí pro podporu rozhodování. S příchodem I4.0 a sílící digitalizaci přichází očekávání, že data z výroby se budou sbírat např. pomocí IoT, následně se budou analyzovat a dále využívat.

S ohledem na zkracování životního cyklu výrobků se zkracuje také čas na zavedení nových výrobků do výroby. Na plánování výroby je stále méně času a sílí snaha výrobek zavést do výroby co nejrychleji. Logicky pak nezbývá čas na důkladné plánování a testování. Je nutné, aby se výroba rozjela co nejrychleji, a případné nedostatky se odladují za provozu. Na to je však potřeba mít informace z výroby, analyzovat je a použít k postupné optimalizaci systému.

Výrobní firmy také pracují s velkým ekosystémem dodavatelů. Roste potřeba sdílet informace a znalosti s externími dodavateli, což vyžaduje dobrý páteří systém pro sbírání a sdílení dat.

Digitální dvojče pomůže ověřit správnost

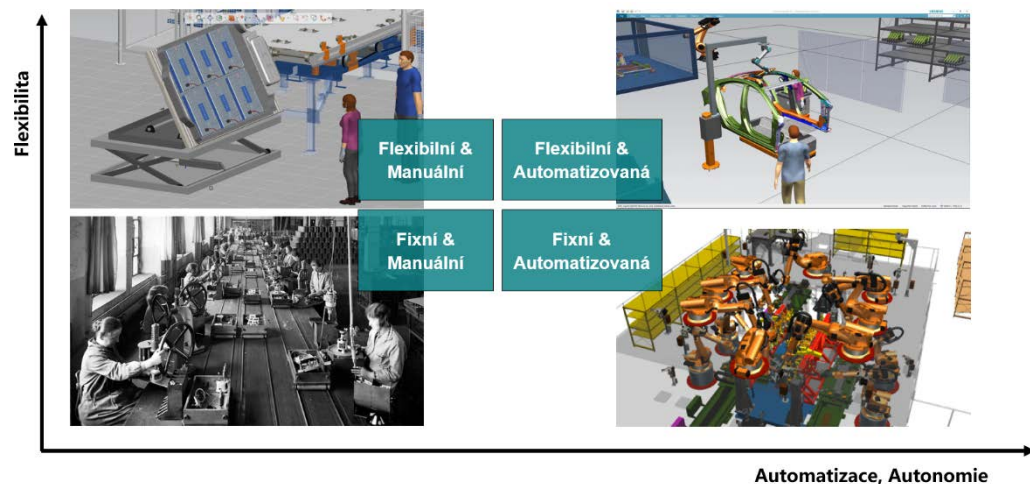
Siemens Digital Industries Software pomocí digitálních nástrojů pomáhá tyto trendy převést do praxe. Před realizací v reálné výrobě se pomocí digitálních dvojčat navrhne a otestuje výroba nanečisto, ověří se proveditelnost manuálních i robotických aplikací a to jak pro klasické, tak i pro kolaborativní roboty. Vytvoří se offline programy robotů a PLC programy se ověří pomocí digitálního dvojčete. Po náběhu nové výroby pak digitální dvojče funguje jako platforma pro ověření změn, integraci nových technologií do stávající linky a pro kontinuální optimalizaci. Digitální modely je také možné propojit s informacemi z reálné výroby například pomocí cloudové platformy Mindsphere.

Na digitálním dvojčeti výrobních procesů je možné ověřit nasazení nových trendů. Např. simulací ověřit uspořádání výroby, kde pro dosažení maximální flexibility je výroba navržena ne jako linka, ale jako řada výrobních buněk. Každá buňka má určité schopnosti a některé schopnosti jsou pak sdílené mezi více buňkami. Výroba a přeprava materiálu je vzájemně oddělena, kdy přepravu zajišťují autonomní logistické roboty (AGV, AMR), které dovezou materiál a polotovary ve správný čas, správném množství na správné místo na vyžádání příslušné buňky.

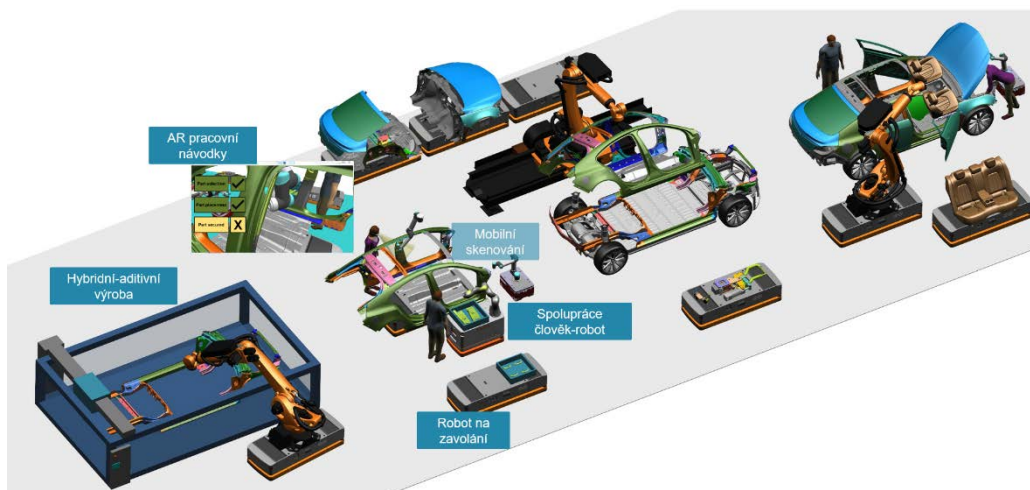
Moderní technologie v průmyslové praxi

V digitálním dvojčeti lze simulovat a validovat nejen klasickou robotiku a manuální pracoviště, ale také navrhnout a ověřit logistickou robotiku. Některé díly mohou být vytištěny na 3D tiskárnách místo výroby tradiční technologií, stejně tak návrh produktu a technologie výroby lze opět provést pomocí řešení Siemens.

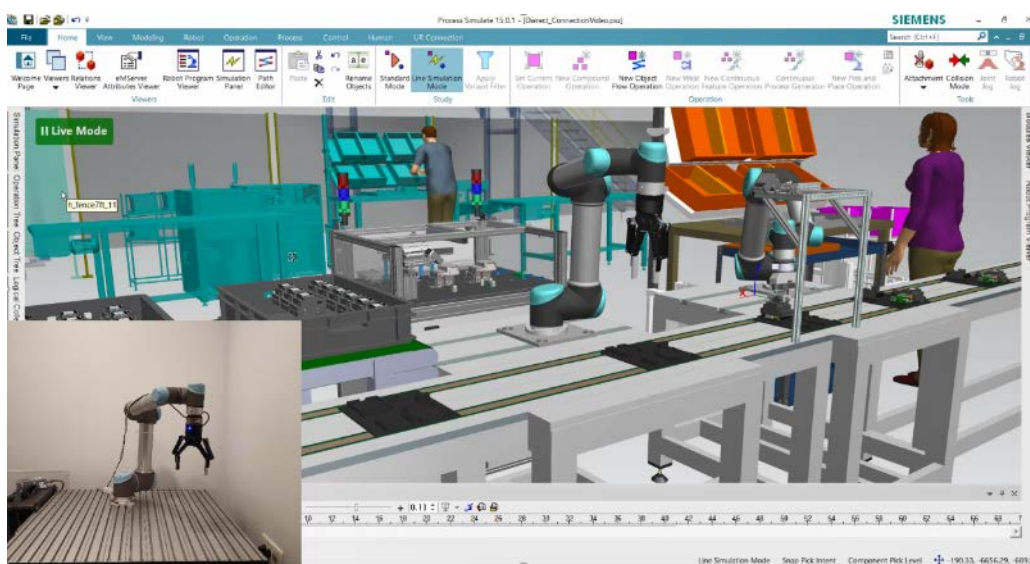
V rámci podpory manuálních operací a zlepšení ergonomie při manipulaci s břemeny převzou některé operace lidských operátorů kolaborativní roboty. Pomocí simulací lze ověřit, zda a jak kolaborativní roboty splní úkol v daném čase a zda aplikace budou bezpečná pro operátora. Pomocí VR/AR se pak propojí digitální svět se světem reálným.



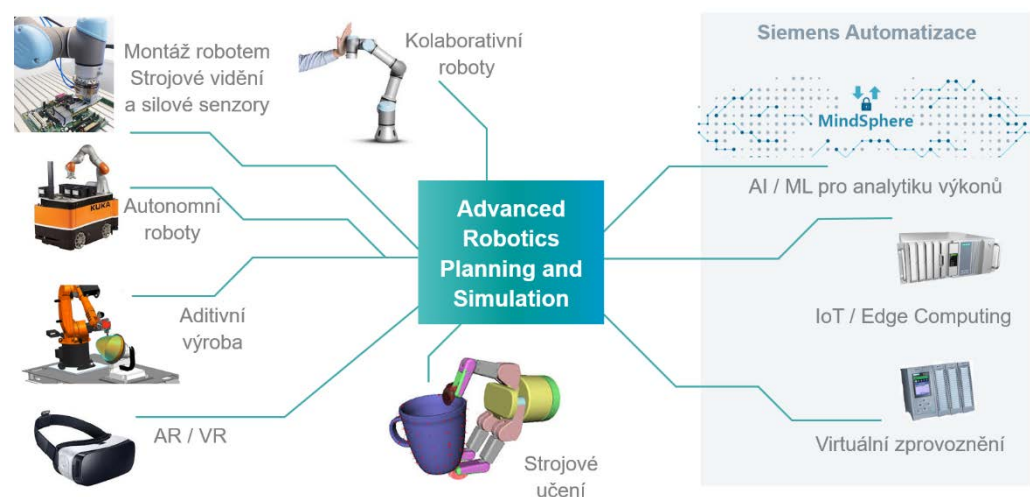
Obr. 1 Cílem je flexibilní a autonomní výroba



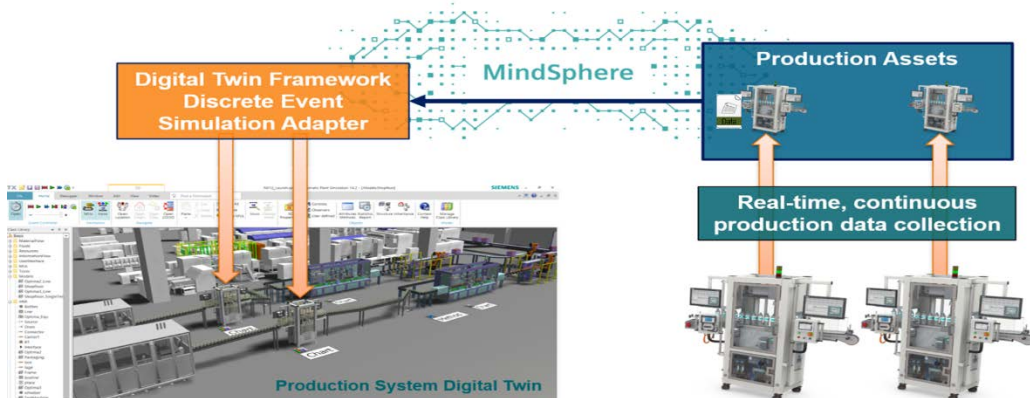
Obr. 2 Aktuální trendy ve výrobě, které jsou obsaženy v Siemens software



Obr. 3 Návrh pracoviště s kolaborativními roboty v Siemens Tecnomatix Process Simulate



Obr. 4. Nové a pilotní technologie a v software Siemens Tecnomatix Process Simulate



Obr. 5 Propojení Digitálního dvojčete v Tecnomatix Plant Simulation s reálným světem pomocí Mindsphere IoT Cloud

Digitalizace krok za krokem: Efektivní řízení zásob

Autor: Libor Vacata, ABRA Software a.s.

Znalost času nutného k odbavení zakázky je pro každou výrobní firmu naprosto zásadní údaj, bez něhož se neobejde. A aby bylo možné výrobu správně naplánovat, je nutné mít přesný přehled o stavu zásob a v závislosti na potřebách výroby udržovat optimální množství materiálu, surovin, ale i náhradních dílů. To vše jsou základní parametry výroby, které mají jedno společné a tím je dobře fungující skladový systém.

Logistické systémy jako prevence chyb, zbytečné práce a výdajů

Logistika je komplexní soubor činností, který je nutné řídit jako celek, což je možné pouze při nasazení správně zvoleného účetního a skladového systému. Jen tak lze dosáhnout požadovanou míru automatizace a využívat lidské i materiální zdroje efektivně.

Mnoho firem stále spoléhá na relativně levnou lidskou pracovní sílu. Úspora je však v takovém případě pouze zdánlivá – co může poměrně snadno a dlouhodobě vyřešit skladový informační systém, tím se zabývá často nadbytečný počet zaměstnanců. Navíc, při přetrvávajícím nedostatku kvalitních pracovníků napříč obory i kvalifikací, je personální pokrytí všech potřebných činností nejisté a rizikové, podléhá sezonním výkyvům a v součtu je také dosti nákladné.

Co se na jedné straně ušetří na pokročilých řešeních, to se projeví v chybách, prostojích a paradoxně také ve vyšších nákladech na lidské zdroje. Cílené a smysluplné využití technologií a automatizace je tedy z dlouhodobého hlediska finančně i organizačně efektivnější.

Promyšlené řešení moderního skladu

I když mohou skladové technologie významně ulehčit řízení zásob i organizaci práce, ne každý podnik je umí správně využít. Stejně jako v jiných oblastech firemního řízení, tak i v logistice se řada firem potýká s následky používání izolovaných aplikací či systémů nasazených pouze pro jednotlivé postupy. Již při implementaci, resp. volbě vhodného řešení pro daný podnik, je proto třeba vzít v úvahu, jak celý „organismus“ funguje a teprve na základě dokonalého pochopení všech procesů navrhnout řešení, které skutečně odpovídá potřebám dané firmy.

Výsledky implementace správně zvoleného a nastaveného řešení se projeví téměř okamžitě, neboť provozu se značně uleví. Na skladě je vždy to, co je třeba, nákup i prodej běží hladce, nehromadí se ležáky a lidé pracují efektivně, bez chyb a časových prodlev. V důsledku se organizace a efektivita práce zlepší na všech úrovních - od skladu po management.

V jednotě je síla - informace nevyjímaje

Klíčem k úspěšnému řízení zásob je integrace všech, případně podstatné části procesů, do jednoho stabilního firemního skladového systému. Ten lze potom bez problémů průběžně aktualizovat a s pomocí nadstavbových funkcí v něm dále propojovat všechny související procesy při zachování přehlednosti celého systému.

Důležité je začít již správným nastavením samotné skladové evidence a to nejlépe v digitální podobě. Sběr dat a jejich využití jsou paralelní procesy, kdy v okamžiku, kdy přijde dodávka zboží, mají všichni od skladníka až po účetní ihned správné a aktuální informace, s nimiž pracují. V jednom propojeném systému jsou k dispozici nejen informace o zboží či materiálu, ale také o objednavce jako takové - o jednotlivých krocích, dotčených pracovnících a veškerých dalších postupech až po management a plánování. Není třeba zdůrazňovat, že již průběžné shromažďování dat a jejich řízené propisování na všechna správná místa značně eliminuje riziko chybivosti či ztrát.

Řízení skladového hospodářství neboli WMS

Efektivnímu řízení skladu i zásob může významně pomoci moderní WMS (Warehouse Management System), který umožňuje detailní evidenci zboží na skladě a je klíčový při řízení skladových činností a organizaci skladu. WMS bývá zpravidla integrovanou součástí firemního ERP.

Při správném využití WMS vždy přesně víte nejen v jakém skladu, na jaké pozici a v jakém množství se zboží či materiál nachází, ale také jak jej co nejdříve najít. Když je WMS navázán na firemní ERP (nebo je jeho integrální součástí), máte vždy aktuální informace o tom kolik, čeho a kdy objednat, případně od jakého dodavatele. Čtečky čárových kódů a mobilní terminály napojené na firemní účetní a skladový systém umožňují automatizovat podstatnou část rutinních činností a zároveň usnadňují zadávání a řízení práce, či pohyb zboží a osob, ve skladu. WMS tak vede v důsledku k lepšímu využití skladových prostor, funkčnímu plánování nákupu a prodeje, optimalizaci zásob a eliminaci chybivosti či časových ztrát.

Když nové technologie správně využijeme, budeme moci více zdrojů, a zejména lidské práce, využít smysluplně k tvorbě hodnot a při činnostech, při nichž je a stále bude lidský faktor nenahraditelný. Technologie nám tak nejen uvolní ruce od rutinních činností, ale především umožní v rychlém konkurenčním prostředí podnikat efektivně, se ziskem a s potěšením.



Chytrá logistika staví na technologiích Průmyslu 4.0

Nejmodernější technologie nyní nabízejí i v logistice řešení, která donedávna zněla jako utopie. Významně větší výpočetní výkon, přesun značné části procesů do cloudu, rychlý rozvoj senzorů IoT a využití robotiky či umělé inteligence ve výrobě a v prodeji daly vzniknout pojmu „chytrá logistika“.

Po skladu tak mohou jezdit stroje bez obsluhy, čtečky mohou být nahrazeny brýlemi na virtuální realitu a kontrolu poloh či optimalizaci tras mohou obstarávat drony. Podnikové ERP systémy umí automaticky komunikovat se zákazníky, dodavateli i výrobcí, a řešení zakázky tak lze z podstatné části realizovat automaticky. Jednou z největších novinek jsou spolupracující roboti nadaní umělou inteligencí a schopností učení.

Dá se říci, že moderní sklad se bez automatizace a moderních technologií prakticky nemůže obejít. V dnešní rychlé době již nelze spoléhat na papíry, excelovské tabulky, ruční zpracování informací a jejich živelné předávání mezi pracovníky.

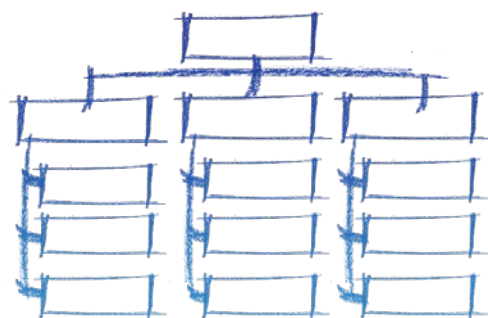


Foto: ©Pixabay

Robotika a regulace: „Privacy by design“ a transparentní přístup k novým technologiím

JUDr. Jan Diblík, partner, Mgr. Roman Cholasta, senior advokát a Laura Tadevosjanová, právní asistentka, HAVEL & PARTNERS s.r.o., advokátní kancelář

„Technologie robotiky bude hrát v nadcházejícím desetiletí prim. Bude ovlivňovat každý aspekt práce a domova. Robotika má potenciál transformovat životy a pracovní postupy, zvyšovat úrovně efektivity, bezpečnosti a poskytovaných služeb a vytvářet pracovní místa. Její vliv bude postupem času růst stejně jako interakce mezi roboty a lidmi.“ Takové jsou závěry Evropské unie týkající se budoucnosti robotiky uvedené v reformní agendě „Strategie EU Robotika 2020“. Evropská unie v ní klade důraz na co nejlepší využití tohoto rostoucího trhu a to zejména prostřednictvím spolupráce veřejného a soukromého sektoru, orgánů veřejné správy, průmyslu a akademické obce.

Není pochyb o tom, že taková spolupráce má potenciál zlepšit konkurenceschopnost průmyslu Evropské unie a umožnit zavádění robotů a služeb, které evropskému průmyslu pomohou vyřešit některé společenské výzvy, jako je například stárnutí obyvatelstva. Úkolem všech zainteresovaných osob je však vyřešit také etické a právní otázky spojené s tímto vývojem a vypracovat široce využitelné kodexy, ať už v méně či více formální podobě. Úkolem legislativců je potom adaptovat současné právní předpisy, aby udržely krok s vývojem.

Poslední hrubá data týkající se robotiky zveřejnila Evropská unie v roce 2014 ve své politice pod názvem „Digitální agenda pro Evropu“,¹ ze které vyplynulo, že již půl desetiletí zpátky činila hodnota globálního trhu robotiky ročně 15,5 miliardy eur, z čehož 3 miliardy eur připadaly na Evropskou unii. A již v roce 2014 měla Evropská unie 25% podíl na celosvětovém trhu průmyslové robotiky a 50% podíl na odvětví se servisními roboty pro profesionální použití. Tato data souvisí s předpovědí Unie ve vztahu k počtu osob starších 65 let, který má do roku 2060 stoupnout na více než 30 %, a roboty by tak bylo možné využít k péči o starší osoby při jejich každodenních činnostech (zdvihání předmětů, spuštění alarmu při detekci nebezpečí apod.).

Dle Bílé knihy o umělé inteligenci, kterou čerstvě vydala Evropská komise (19. 2. 2020), má Evropa velmi dobré postavení a předpoklady k tomu, aby mohla těžit z potenciálu umělé inteligence, a to nejen jako uživatel, ale také jako tvůrce a výrobce této technologie.² V současné době má Evropská unie vynikající výzkumná střediska, inovativní start-upy, vedoucí postavení v oblasti robotiky z globálního hlediska a konkurenceschopné podniky v oblasti výroby a služeb, a to od automobilového průmyslu po zdravotnictví, energetiku, finanční služby i zemědělství.

Evropské unii se podařilo vyvinout silnou výpočetní infrastrukturu, která je nezbytná pro fungování umělé inteligence a zároveň disponuje velkým množstvím dat, jejichž potenciál není podle Evropské komise v současné době dostatečně využíván. Zjednodušeně řečeno, Evropská unie si s ohledem na budoucí vývoj umělé inteligence a robotiky stojí velmi slibně, což pramení z již několikaleté podpory a poskytování finančních prostředků relevantním odvětvím.

Roboti všude kolem nás - a co naše soukromí?

Pokrok v robotice povede v budoucnosti k vývoji robotických asistentů, zdravotnických robotů, domácích robotů, robotických zvířat a dalších. Tyto robotické aplikace budou imitovat lidské i zvířecí chování a internet věcí a všudypřítomné aplikace umožní jejich vzájemnou komunikaci. Lidé často nedokážou plně pochopit, jaký druh a jaké množství dat jejich zařízení, sítě a platformy generují, zpracovávají nebo sdílejí. Pokud budou do běžného užívání v domácnostech, na pracovištích, ve veřejných prostorech či v oblasti zdravotnictví implementováni inteligentní roboti, je potřeba veřejnost vzdělávat o takovém využívání dat. Roboti jsou obvykle vybaveni množstvím senzorů ke shromažďování údajů o systémech a prostředí robota v reálném čase. Tyto senzory poskytují zpětnou vazbu pro různé řídicí systémy a pomáhají s automatizovanými procesy. Zatímco na jedné straně je takové zpracování dat užitečné pro zdokonalování funkcí robota, na straně druhé představuje obrovský a do jisté míry doposud netradiční zásah do soukromí fyzických osob.

Tohoto problému jsou si vědomy například i orgány Evropské unie, které prosazují zvyšování transparentnosti v této oblasti. Evropský parlament například v *Usnesení o komplexní evropské průmyslové politice v oblasti umělé inteligence a robotiky* zdůrazňuje, že „vyzývá Komisi a členské státy, aby prosazovaly rozsáhlou a transparentní spolupráci mezi veřejným a soukromým sektorem a akademickou obcí, což by posílilo sdílení znalostí, a aby podporovaly vzdělávání a odbornou přípravu konstruktérů v oblasti etických důsledků, bezpečnosti a dodržování základních práv, ale také vzdělávání spotřebitelů zaměřené na použití robotiky a umělé inteligence, a to se zvláštním důrazem na bezpečnost a ochranu údajů.“³ „Všechna lidská práva jsou důležitá a ochrana jednoho práva by neměla snižovat důležitost a ochranu práva jiného.“⁴

„Privacy by design“ jako základní pravidlo

Právo, jakožto soubor obecně závazných právních předpisů, by mělo poskytnout jasná a srozumitelná pravidla od vývoje po výrobu až po využívání nových technologií. Začlenění principu „privacy by design“ již při vývoji technologií je stěžejní, neboť aplikace, které využívají velká data a umělou inteligenci, operují a budou nadále operovat s čím dál menším lidským dohledem. S principem „privacy by design“ úzce souvisí i požadavek transparentního přístupu. Transparentní přístup je velmi důležitý a je nutné na něj dbát, jelikož buduje důvěru v nové technologie tím, že uživateli poskytuje možnost porozumět tomu, co systém dělá a proč. Nedostatek transparentnosti, vedle potenciálního odmítnutí technologií ze strany široké veřejnosti, ztěžuje i identifikaci a prokázání možného porušení právních předpisů, včetně právních norem, které chrání základní práva, upravují odpovědnost apod.

Aby bylo zajištěno účinné uplatňování a vymáhání právních předpisů, je nezbytné upravit nebo vyjasnit stávající právní předpisy v určitých oblastech, například v oblasti úpravy odpovědnosti. Vzhledem k výše uvedenému lze shrnout, že zvýšení transparentnosti, které je jak ve veřejném, tak v soukromém zájmu, by bylo možné dosáhnout minimálně přijetím následujících opatření:

- Zajištění transparentního vývoje nových technologií za použití přiměřených a nediskriminačních metod a kritérií v souladu s právními předpisy a „best practice“ kodexy.
- Zajištění jasných a srozumitelných informací o schopnostech a omezeních systémů inkorporovaných do nových technologií, zejména o jejich účelu, o podmínkách, za nichž lze očekávat, že budou fungovat tak, jak bylo zamýšleno, a o očekávané úrovni přesnosti při dosahování stanoveného účelu.
- Zajištění jasných a srozumitelných informací o způsobu, rozsahu a účelu zpracovávaných dat, včetně práv, která se se zpracováním údajů pojí. Unijní právní předpisy již obsahují určitá pravidla tohoto druhu,⁵ pro dosažení výše uvedených cílů mohou však být definovány další požadavky. Způsob, jakým mají být informace poskytovány, by měl být přizpůsoben konkrétním okolnostem.

Zkušenost ukazuje, že nové technologie přinášejí nejenom nové výhody a možnosti, ale také nové výzvy. Pokrok se bezesporu zrychluje a budoucnost se zejména v oblasti robotiky a umělé inteligence stává čím dál větší neznámou, kde jsou inovace představovány s čím dál vyšší kadencí. V kontextu tohoto pokroku je s ohledem na udržení důvěry uživatelů, možností kontroly orgánů veřejné moci a omezení negativních důsledků zásahu do soukromí potřeba zvýšit důraz na transparentnost a podpořit evropskou spolupráci zejména v následujících oblastech: (i) transparentní uplatňování bezpečnostních požadavků na vývoj robotiky; (ii) vyvíjení metod pro zlepšování aplikací v oblasti bezpečnosti a ochrany soukromí; (iii) pokyny pro transparentní testování nových technologií; (iv) vzdělávání veřejnosti ohledně práce s roboty a dalšími novými technologiemi; a (v) úprava právních předpisů a podpora vytváření kodexů chování v oblasti ochrany soukromí v kontextu vývoje, výroby i užití nových technologií.

¹ Politiky Evropské unie: Digitální agenda pro Evropu. Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie, 2014. ISBN 978-92-79-41900-3.

² White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust. European Commission [online]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en

³ Bod 140 Usnesení Evropského parlamentu ze dne 12. února 2019 o komplexní evropské průmyslové politice v oblasti umělé inteligence a robotiky (2018/2088(INI)).

⁴ Zpráva zvláštního zpravodaje pro právo na soukromí, Josepha A. Cannataci. A/HRC/31/64, pp. 6, 10. Annex II. *A more in-depth look at Open Data & Big Data*. Dostupné z: <https://www.ohchr.org/Do-cuments/Issues/Privacy/A-HRC-31-64.doc>.

⁵ Zejména podle čl. 13 a 14 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 musí správci v okamžiku získání osobních údajů poskytnout subjektům údaje informace nezbytné k zajištění spravedlivého a transparentního zpracování.