



AUTOMATIZACE A ROBOTIZACE

Technologie na farmě

Roboti pečují o rajčata, sbírají jahody, ale také krmí krávy či drůbež.

Robotizace

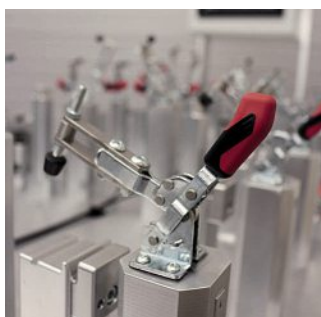
Je svižnou evolucí, nikoli revolucí. A investice porostou.

Musíme inovovat

Jinak to začne dělat někdo jiný a lépe, říká v rozhovoru profesor Václav Hlaváč.



Robotická svařovací
pracoviště



Výroba svařovacích
a kontrolních přípravků



Prodej a servis
svářečské techniky



Svářečské kurzy
a poradenství

KOMPLEXNÍ SLUŽBY VE SVAŘOVÁNÍ

Realizujeme robotická či automatizovaná svařovací pracoviště s využitím špičkových komponentů od předních světových výrobců. Navrhujeme a dodáváme kompletní řešení vašich potřeb ve svařování, a to včetně odborného poradenství, školení personálu a servisu.

- Robotizace a automatizace svařování
- 4 prodejny svářečské techniky
- 2 svářečské školy
- Servis svářečské techniky
- Realizace projektů od designu až po výrobu
- Konstrukce s využitím CAD CATIA
- Vlastní CNC obrábění
- Vlastní centrum pro testování a prototypovou výrobu

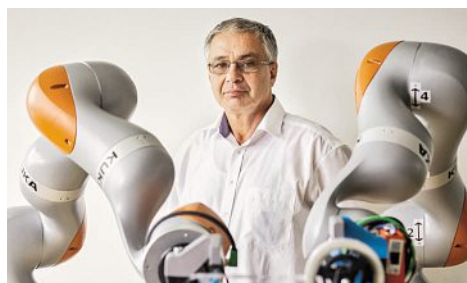
info@artweld.cz
www.artweld.cz

OBSAH

Tma v továrnách

04-08

Rozhovor s profesorem Václavem Hlaváčem o nutnosti inovovat, a jestli roboti změní budoucnost.



Přesné a bezpečné

10-13

ABB, Škoda nebo Siemens. Víte, kde najdete to nejlepší ze současné výrobní robotiky v Česku?



Česko není montovna

14-15

Investujeme do rozvoje našich lidí, říká v rozhovoru šéfové Stasto Automation, otec a syn Jahnovi.

Svižná evoluce

16-20

Vyšší úroveň robotizace má vyřešit nedostatek pracovní síly. Jak jsme na tom oproti jiným zemím?

Robotická protéza

22-27

Díky nim mohou lidé opět hrát na pozoun, zvedat činky, malovat nebo si zavázat tkaničky.



S robotem na jahodách

28-34

Ve sklenících, na polích, na vertikálních farmách nebo při pěstování plodin pod vodní hladinou. Roboti pracují na farmách i v Česku.



STASTO

PARTNER MAGAZÍNU: Partnership. With Guarantee.

MAGAZÍN AUTOMATIZACE A ROBOTIZACE – PŘÍLOHA HOSPODÁŘSKÝCH NOVIN (19. 9. 2023). Ředitel speciálních projektů Aleš Mohout • Art director Jan Vyhnánek • Editor Ján Chovanec • Layout Jan Stejskal • Grafika vizuální studio mediálního domu Economia • Adresa redakce Pernerova 673/47, 186 00 Praha 8 • Tisk Walstead Moraviapress s.r.o., Břeclav • Samostatně neprodejně • <http://www.hn.cz>

A middle-aged man with grey hair and glasses, wearing a white short-sleeved button-down shirt and dark trousers, stands in a factory setting. He has his hands clasped in front of him. In the background, a robotic arm with an orange hand is visible, along with some industrial equipment and lights. The text is overlaid on a red background in the lower-left quadrant.

**Blíží se doba,
kdy v továrnách
bude tma**

„S **Václavem Hlaváčem** o stavu robotizace v Česku, o tom, v jakých oblastech se budou roboti objevovat stále více, jak budou vypadat robotizované továrny za několik let, ale také o tom, proč učit robota drbání po zádech.

P

Potenciál pro využívání robotů se zdá být nekončící. Mohou nám navlékat ponožky, čistit boty, ukazovat nám v restauraci menu, lékaře provádět složitou operaci nebo ve fabrikách dohlížet na to, aby automobil, který právě opouští brány závodu, neměl nejmenší vadu.

„Stále musíme inovovat. Jestliže se na chvíli zastavíme, přijde někdo jiný a začne to dělat lépe. Jak říkal Tomáš Akvinský, těch, kteří se chtějí dostat na špičku jehly, je mnoho,“ říká v rozhovoru profesor Václav Hlaváč, vedoucí oddělení Robotiky a strojového vnímání a zástupce ředitele Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC) Českého vysokého učení technického v Praze.

Jaký je stav robotizace v Česku?

Myslím, že si vedeme dobře. Většinou se pohybujeme kolem průměru nasazení počtu robotů na deset tisíc dělníků, takže v porovnání se západním světem jsme na tom stejně. Mimochodem, teď nás předběhlo Slovensko, které vyrábí na hlavu víc aut než my, ale stále je to srovnatelné.

Co tuto situaci ovlivňuje?

Zásadní vliv na to má fakt, že jsme zemí, ve které se průmysl podílí velkou měrou na hrubém domácím produktu. Srovnatelně s Jižní Koreou a o něco více než v porovnání s Německem. Dalším důvodem je, že základní inovace dělají především velké firmy a ty jsou u nás často v zahraničních rukách, takže mají podobnou politiku jako jejich matky. A i v situaci, kdy vlastníkem je někdo jiný než třeba Volkswagen nebo Toyota, tak firmy dodávají komponenty mezinárodním concernům, ve kterých jsou důležité robotické inovace.

I když jsou na tom velké firmy podobně jako jejich matky, stále musí zvažovat, jak velkou část výroby budou robotizovat, nemám pravdu?

Ano, typicky u automobilek se striktně vyžaduje návratnost investice do dvou let. Při těchto počtech vycházejí z toho, kolik ušetří na zaměstnancích. Spočítají si, kolik je stojí člověk, a podle toho určí, zda se jim investice vyplatí. Řekněme, že je zaměstnanec vyjde ročně na milion až milion a půl korun. Pokud by nějakou inovací ušetřili na třech zaměstnancích, museli by se s ní vejít do čtyř a půl, respektive devíti milionů korun podle počtu směn. Za tu částku toho ale v robotizaci moc nepořídíte.

Znamená to, že se v současné chvíli velké části firem vůbec nevyplatí robotizovat?

Chci říct, že společnosti musí velmi zvažovat, jestli do robotizace půjdou. Zvláště to platí u těch, kteří provozují sériovou výrobu, jako jsou automobilky, které vyrábějí například tři sta aut denně na jedné lince. Tam musí všechna čísla vycházet. Jen pro zajímavost, zrovna nyní moje diplomantka studuje dílčí operaci na montážní lince v automobilce a navrhuje, jak to tam uspořádat, aby nahradila jednoho dva lidí.

Na ČVUT řešíte řadu projektů, nemáte někdy pocit zmaru, že do praxe tyto technologie nepřecházejí v takové míře, jak byste si přáli?

Bylo by to fajn, ale to je spíš otázka akademického prostředí. Problém vidím v tom, že v našem školském systému v rámci technických oborů nemáme rozdělení na akademické univerzity a na ty, které jsou profesní. Tohle mají dobře nastavené v Rakousku a Německu, kde mají Fachhochschule, které studenty připravují



prof. Ing. Václav Hlaváč, CSc.

vedoucí oddělení Robotika a strojové vnímání na Českém institutu informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC) Českého vysokého učení technického

Je jedním ze zakladatelů CIIRC. Působí také jako zástupce ředitele tohoto institutu.

Zabývá se počítačovým viděním, rekonstrukcí 3D scén z dvourozměrných obrazů, analýzou videosekvencí, autonomními roboty, robotickou manipulací s měkkými materiály a dalšími výzkumnými úkoly a jejich aplikací v průmyslu.



U nás vám navlíkneme robotem i ponožku, ale že by po tom průmysl nějak extra toužil, to se říct nedá.

po praktické stránce. Po takových absolventech je na trhu práce velký hlad. Ti, kteří studují klasické univerzity a dělají doktoráty, musí zase vyvíjet stále něco nového. Často je to fantasmagorie, ale v tu chvíli nevíte, co jí skutečně je a co není.

Další problém vidím v horko těžko se probouzejícím učňovském školství, navíc průmysl je v problémech, protože nemá lidi, kteří jsou schopni práci vykonávat. To se ale neděje jenom u nás, je to celosvětový problém. Právě teď se rozvírají nůžky mezi těmi, kteří jsou vzdělaní, a těmi, kteří vzdělaní nejsou. Trh práce se mění a pro méně vzdělané bude práce stále méně. Mnohé z jejich dnešní pracovní náplně se dá zautomatizovat a nahradit roboty.

Tím mě přivádíte k další otázce, protože podle Světového ekonomického fóra bude do roku 2025 zrušeno v důsledku automatizace a technologického pokroku 85 milionů pracovních míst a na druhou stranu jich 97 milionů přibude. Souhlasíte s tím, že technologie řadu pracovních míst vymažou, ale daleko více jich přinesou?

Přesně tomuto jsem se dopodrobna věnoval asi před deseti lety, protože mě to samotného zajímalo. Jak robotizace ovlivní zaměstnanost? Je totiž pravda, že automatizace nahrazuje lidi, ale oni zároveň uplatnění nacházejí jinde, typicky ve službách. Mluvíme o těch, kteří jsou nějakým způsobem zaměstnatelní. Samozřejmě existuje i skupina lidí, kteří zaměstnatelní nebudou. A to mi připomíná pokus, který dělali ve Finsku, kdy dávali peníze lidem, aby z nich mohli žít, aniž by pracovali, protože si spočítali, že tento model vyjde společnost levněji.

Ve kterých oblastech mají roboti do budoucna největší potenciál?

Ročně se ve světě instaluje zhruba půl milionu průmyslových robotů s tím, že šedesát tři procent z nich jsou robotické manipulátory. Největší trhy jsou Čína, Japonsko, Spojené státy, Jižní Korea a Německo. Tyto země dohromady dělají sedmdesát procent všech instalací. Každý druhý robot, který se na světě instaluje, je v Číně.

Mezi těmi zbylými dvaceti sedmi procenty průmyslových robotů jsou obslužné systémy, kterých podíl sice roste, ale stále jich je málo, přitom mají velké možnosti využití. Patří tam mobilní roboty používané v logistice, například ve skladech, kde již mají velkou míru autonomie. Pionýrem v této oblasti je společnost Amazon. V jejich skladech regály samy popožívají, protože jsou pod nimi roboti, kteří je nadvzdávají a přesouvají na potřebné místo.

Máte i další příklady, kde se s roboty budeme brzy setkávat?

Bude se zvyšovat také podíl robotů, kteří mají zpříjemnit člověku nějakým způsobem komunikaci, například když půjdete na nákup. V prodej-

ně bude humanoid, bude mít obrazovku a bude vám říkat – pojďte ke mně a řekněte mi, s čím vám mohu pomoci.

Dalším důležitým trhem, jehož podíl se bude zvyšovat, jsou roboti v medicíně, kteří často poskytují vyšší kvalitu, než jakou je schopný poskytnout člověk. Tento teleoperovaný robot umožňuje vyšší přesnost, při laparoskopických operacích dělá menší rány a také se například eliminuje třes ruky chirurga. Také v této oblasti si Česko vede dobře. Máme podobné množství zdravotnických robotů jako kterákoliv jiná vyspělá země.

Dobře, ale pořád nás v robotizaci na plné čáře předhání zmíněná Asie. Nestane se, že roboti z Číny budou jednou přímou konkurencí našich zaměstnanců?

Takový už je trend a netýká se to jen nás. Po druhé světové válce tu zase dominovalo Japonsko, v šedesátých letech minulého století dodávalo auta a jiné výrobky na americký trh. Byly levnější a kvalitnější. Pak Japonsko vytlačila Jižní Korea a třeba čipy, ty se v Japonsku už nevyrobí téměř vůbec. V roce 2000 jsem byl na stáži v Tokiu ve firmě Hitachi, v Central Research Lab. Tehdy se tam stavěly dvě nové budovy na výrobu polovodičových pamětí. Když jsem tam přijel o pět let později, už byly budovy zavřené a za dalších deset let zbourané, protože nestačily konkurenci z Jižní Koreje. A teď tu dominuje Čína. Když si přečtete pesimistické politické ekonomy, tak ti říkají, že tahle bitva je už prohraná.

Co tedy ještě lze udělat jinak nebo navíc?

Už minimálně deset let tu mluvíme o Průmyslu 4.0. Až teď ho firmy začínají přijímat za svůj. Konečně ho chápou a je vytvořený nějaký systém, do kterého mohou přistoupit i malí výrobci. Takže jediné, co může udělat stát, je finančně odvětví podpořit. Opět se ale problém netýká jen Česka. Každý den poslouchám německé zprávy a tam bojují se stejným problémem – politici se bojí rozhodovat. Aktuálně se třeba rozhoduje o projektech Operačního programu Jan Amos Komenský. Politici mají určit, do kterých odvětví peníze půjdou. Zatím ještě neznáme finální verdikt, ale v prvním seznamu není z pokročilého průmyslu ani jeden projekt. Do pokročilého průmyslu a umělé inteligence tedy pravděpodobně nepůjdou vůbec žádné peníze v následujících šesti nebo sedmi letech.

Brzdí využívání robotizace právě tohle?

Naštěstí firmy jsou do značné míry na politických rozhodnutích nezávislé. Mají svoji strategii, ale je to pořád o nějakém mírném pokroku, nejsou to žádné velké skoky.

Na ČVUT se věnujete strojovému vnímání, prozradíte mi, jak učíte roboty vnímat?

Vnímání robotů se věnujeme dlouho a je to vlastně velmi akademická záležitost, protože v průmyslových aplikacích se stále nejvíce nasazují standardní roboti. Ti samozřejmě také mají jis-

tou mírou vnímání, ale zpětnou vazbu většinou získávají kamerami, které přesně vědí, co hledají. V tom tedy žádná velká chytrost není. Jedním z velkých kroků jsou ale silově poddajní roboti, které dokážou spolupracovat s člověkem. Čekalo se, že právě tato spolupráce bude velkou dírou na trhu, ale není tomu tak. Byl jsem teď v červnu v Mnichově na veletrhu Automatica a mluvil jsem s několika výrobci. Všichni říkali, že to pro ně není žádný velký byznys. Nevydělávají na tom žádné peníze. V portfoliu tyto roboty mají, protože se očekává, že je budou mít. U nás naopak vám navlíkneme robotem i ponožku, ale že by po tom průmysl nějak extra toužil, to se říct nedá.

Jaké využití v průmyslu by mohli mít roboti, kteří umí navlékat ponožky?

Byli by užiteční všude tam, kde musíte něco natahovat, nebo v automobilkách při lepení těsnění na okno. Dnes ho lepší člověk, který to musí dělat s opravdu velkým citem. Jenže to už stejně dobře zvládne i robot a přesně takového na škole máme. Krásně vám například oblepí celou krabici. To jsou ale věci, do kterých se výrobci moc nehrnou, protože je stále vyjde levněji lidská práce.

V praxi se tedy používají zejména roboti řízení na dálku nebo s nějakým částečným autono-

“

Do pokročilého průmyslu a umělé inteligence pravděpodobně nepůjdou vůbec žádné peníze v následujících šesti nebo sedmi letech.

ním vnímáním. Věříte, že směřujeme k plné autonomii průmyslových robotů?

Určitě se to posouvá, ale spíše k semiautonomii. Stačí se podívat na autonomní auta, kdy dnes už není velký problém vyrobit takové, které pojede samo v městském provozu. Osobně jsem se takového evropského projektu ve spolupráci s Volkswagenem účastnil. Vždy tam ale musel sedět člověk, aby v případě potřeby mohl zasáhnout.

Jak může přispět k vyšší míře automatizace a robotizace české školství?

Tím, že vychovává lidi, kteří jsou toho schopni.

Dobře, ale jak zařídit, aby se vám dařilo aplikovat ty výzkumy do praxe?

Připravovat studenty tak, aby byli schopní dělat rozhodnutí za nějakou delší dobu, ne teď hned. My jsme se už kdysi rozhodli, že nebudeme nikomu říkat, že je studium u nás lehké, ale naopak. Říkáme, že je těžké, protože ti dobří to chtějí mít těžké. Vědí totiž, že budou mnohem lépe připraveni. Bohužel často ani studenti, ani absolventi nechápu, že by se na škole už neměli učit dnešní technologie. Měli by být připraveni zvládnout technologie, které přijdou za deset dvacet let, tedy v době, kdy budou neproduktivnější a budou o jejich aplikaci do praxe rozhodovat. To

Inzerce

WE LIVE MOTION!

PŘESNOST A SPOLEHLIVOST PRO PRŮMYSL 4.0

LINEÁRNÍ TECHNIKA A POLOHOVACÍ SYSTÉMY VYSOKÉ KVALITY PRO PRŮMYSLVOU AUTOMATIZACI A ROBOTIZACI



EXPOZICE HIWIN

MSV 2023

PAVILON V, STÁNEK 116

10.–13. 10. 2023

HIWIN S.R.O.

VÝHRADNÍ DODAVATEL LINEÁRNÍ TECHNIKY ZNAČKY HIWIN PRO ČR A SR

MEDKOVA 888/11, 627 00 BRNO, ČESKÁ REPUBLIKA

TEL.: +420 548 528 238, E-MAIL: INFO@HIWIN.CZ

HIWIN®

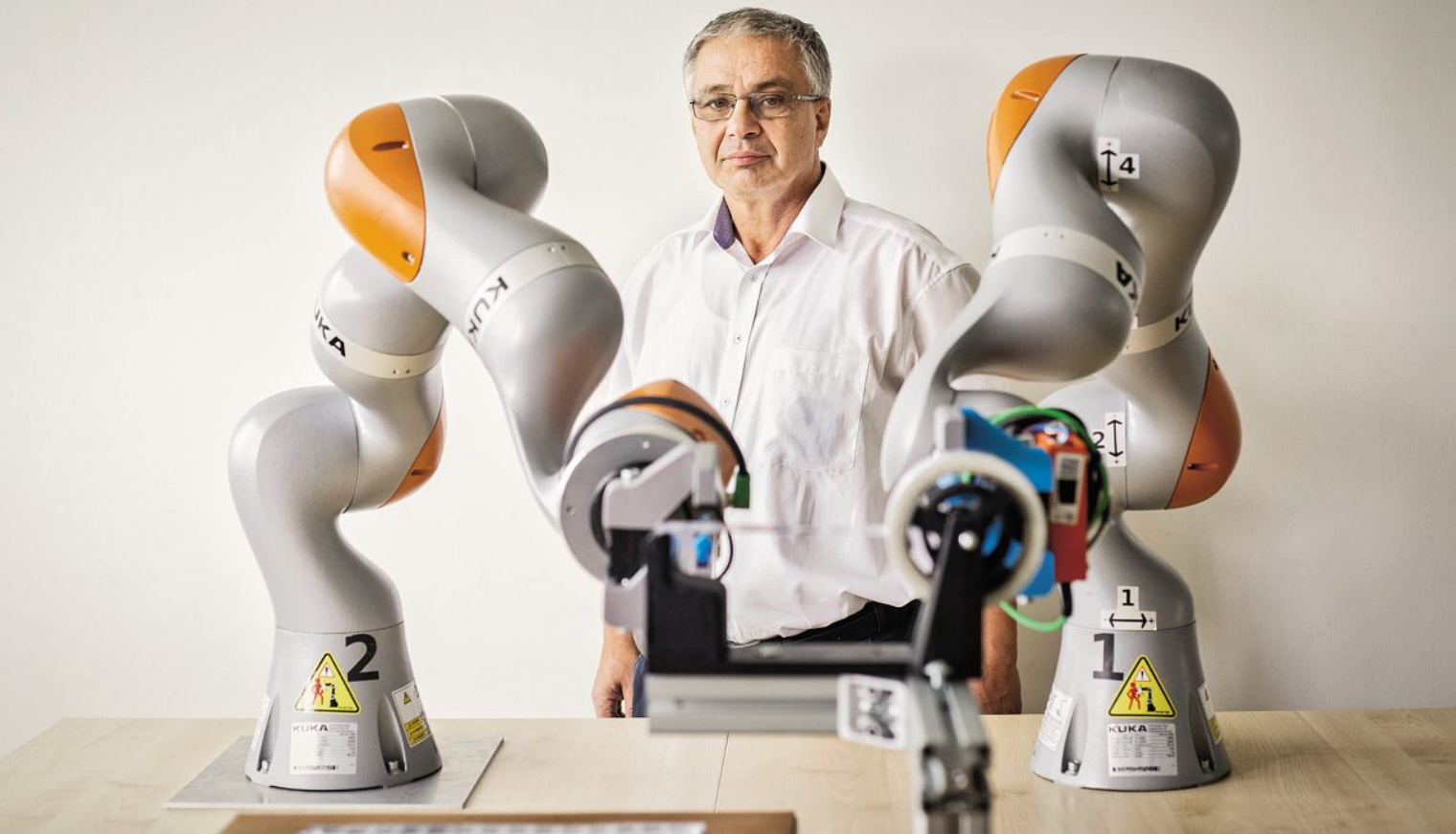
Motion Control & Systems



NOVINKY
na MSV BRNO
pro rok 2023/2024

WWW.HIWIN.CZ

HN06227



se naštěstí u nás na univerzitě děje. V oborech, ve kterých na škole působím, což je otevřená informatika, kybernetika a robotika, je právě po takovýchto absolventech největší poptávka.

Prozradíte, na jakých dalších projektech v CIIRC pracujete?

V jednom z projektů jsme se podíleli na vývoji robota, který umí zdít. Nyní se snažíme udělat paletový vozík, který k němu bude přivážet cihly. Měl by být skoro autonomní. Bude se pohybovat po stavbě, vyhýbat se překážkám a měl by zvládnout i zvednout toho zdíčního robota a dovézt ho na jiné místo. Spolupracujeme také na projektu, ve kterém hledáme řešení, jak autonomně rozebrat na jednotlivé části baterii z elektromobilu.

Mluví se také o tom, že jste dělal robota, který vás poškrábe na zádech.

Občas musíme i zaujmout. Je to podobné, jako když jdete do cirkusu, kouzelník vás udržuje v napětí a pak vytáhne nějaký trik. Kdybychom lidem ukazovali něco technického, nikdo by si to nepamatoval, ale robota, který vás poškrábe na zádech, toho si zapamatuje každý.

Co umělá inteligence? Jaké bude její využití při automatizaci a robotizaci českého průmyslu?

Pojem umělá inteligence je dnes takový sběrný koš, do kterého se hodí všechno. Přejde někdo, kdo se v tom oboru vůbec nepohybuje, ale protože chce získat nějaký projekt, napíše do žádosti

“

Občas musíme i zaujmout. Je to podobné, jako když jdete do cirkusu, kouzelník vás udržuje v napětí a pak vytáhne nějaký trik.

o něj, že přidá umělou inteligenci, která skoro všechno udělá sama. Obrovský pokrok je vnímán v jazykových modelech jako ChatGPT. Další oblastí použití je strojové vidění a statistická rozhodování a také použití hlubokých neuronových sítí s možností učit se z přijatých dat.

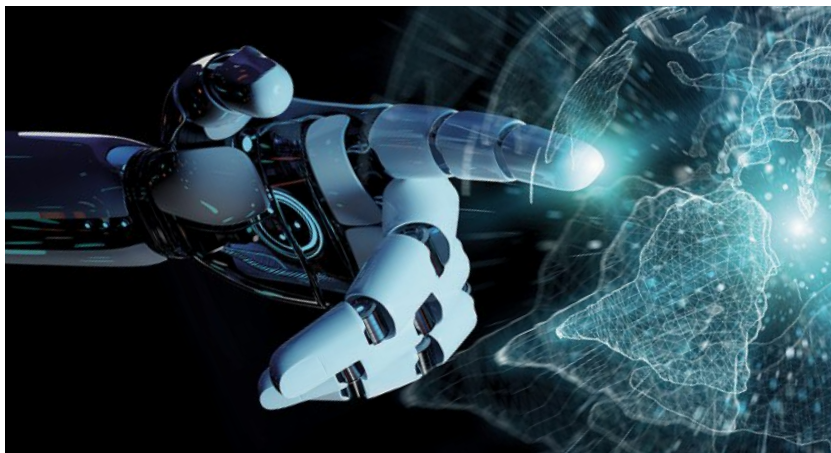
A nějaké konkrétní příklady použití?

Například když chcete hledat vady na karoserii v automobilkách. Zvláště u aut jsou zákazníci hodně přecitlivělí na to, aby karoserie byla dokonalá. To, že pak s autem vyjedou a hned za rohem ho někde škrábnou, je jiná věc, ale z automobilky musí vůz vyjít bez jakékoliv vady. Tuhle kontrolu dělají většinou lidé. Hledat vady ale může i statistický stroj a úspěšněji než člověk.

Je rok 2040 a my jsme v české továrně. Jak bude vypadat? Bude v ní vůbec světlo?

Určitě budou továrny, kde bude tma, nebo alespoň haly, ve kterých lidé vůbec nebudou. Od toho už nejsme daleko a v téhle predikci si troufnu říct, že není riziko, že bychom se mýlili. Robotika dovoluje velkou flexibilitu, takže může přijít leccos. Slabým místem jsou ale chapadla robotů, která zatím nejsou tak šikovná jako člověk. Na tom se pracuje už řadu let, už když jsem před čtyřiceti lety začínal, tak se hledala řešení, ale pořád to není ono. Navenek to vypadá jako lidská ruka, ale uvnitř jsou elektromotory a táhla. Je jasné, že tudy cesta nevede. Stále více ale dochází k interakci mezi robotem a světem a to je bod, kde vidím naději.

JAK NA UMĚLOU INTELIGENCI V PROSTŘEDÍ VÝROBNÍ FIRMY



O umělé inteligenci (AI) jako takové bylo již publikováno tisíce článků, natočeno desítky filmů a napsáno tolik knih, že není snad ani možné je všechny přecíst. Praktikovi z prostředí výrobní firmy je drtivá většina informací ve výše uvedených médiích však jen málo k užítku. Vedoucí výroby, údržby či řízení kvality totiž zbytečně nepolemizuje o tom, zda umělá inteligence lidstvo ovládne, spasí či snad dokonce zahubí.

Praktik má totiž před sebou reálné cíle, k jejichž naplnění potřebuje zdroje. Tedy zejména lidi, materiál, technologie a energie. Toto ale samozřejmě není dostačující. Zároveň totiž musí zdroje umět i hospodárně využívat. Hlídat náklady, efektivně vytěžovat stroje, řídit produktivitu, dodržovat cíle kvality, a především uspokojit zvyšující se požadavky zákazníků i vlastních majitelů.

Svět, ve kterém žijeme se v důsledku řady společenských, technologických i politických vlivů kontinuálně mění. Ať chceme či nikoli, změny kolem nás zásadně ovlivňují požadavky zákazníků. Jak těch koncových, tak i jednotlivých článků dodavatelského řetězce. Trend customizace finálních výrobků zvyšuje počet variant produktů, přičemž dochází ke snížení výrobních dávek. Rapidně se tak zvyšuje komplexita řízení výroby a podpůrných procesů, jako je například zajištění kvality či údržba strojů a zařízení.

Právě díky zvyšující se složitosti výrobních procesů v kombinaci s rostoucími požadavky na zajištění kvality výrobků, naráží praktik na omezení, která představují jak výrobní technologie, tak i jejich často nedostatečně kvalifikovaná obsluha či náročné podmínky ve výrobě. Ze zkušeností dlouholeté spolupráce s výrobními firmami napříč odvětvími přesvědčivě vím, že s těmito výzvami doslova zápasí většina výrobních firem, a to rozhodně nejen v Česku.

Pokládejte si otázky

Díky popularizaci Průmyslu 4.0 a tlaku na akceleraci digitální transformace se technologie umělé inteligence a strojového učení staly jedním ze základních kamenů procesních inovací. S postupem času však raketově vzrostla očekávání na straně managementů firem do nebeských výšin. Zatímco strana praktiků, zejména v IT a technickém vývoji, zaujala k adaptaci umělé inteligence racionální a opatrný postoj. Důvodem k tomu byla skutečnost, že k plnému využití AI a dosažení plánovaných přínosů bylo třeba překonat řadu překážek. Výzkum mezi výrobními firmami odhalil skutečnosti, že při implementaci AI se řada z nich potýkala s nedostatkem odborníků na sběr a analýzu dat, programování modelů i řízení tak multioborových projektů, jako je právě vývoj řešení na bázi AI. Tyto skutečnosti vedly v řadě týmů i firem k tomu, že se vývoj ocitl ve slepé uličce, výstupy z AI modelu nebyly dostatečně spolehlivé, či finální model bylo náročné udržovat v denní praxi výrobního provozu.

Právě z důvodu řady výzev spojených s implementací AI ve výrobním prostředí by si měla každá firma položit otázku, zda řešení vyvinout vlastními silami či zda využít zkušeného systémového integrátora. Zkušenost z řady projektů zavádění AI ve výrobních firmách totiž ukazuje, že se nejedná pouze o samotné nasazení technologie do produkce. Optimální se tedy zdá být kombinace využití podpory integrátora a interních kapacit, zejména pro fázi učení modelu a jeho údržbu v průmyslové praxi.

Zaměřte se na pochopení využití dat

Zavádění technologií využívajících umělou inteligenci je jednou z klíčových oblastí, kam se bude Central European Automation Holding (CEAH) v budoucnu směřovat a posouvat. Každým dalším projektem přidáváme zkušenost, jak umělou inteligenci ve výrobním prostředí správně nasměrovat, tak aby se zákazníkům skutečně proces nejen zlepšil, ale celkově pomohl dlouhodobě udržet jeho výkonnost.

Ke smysluplnému využití technologií využívajících umělou inteligenci jsou však potřeba data. Pokud máme definované datové vstupy, které chceme pro model využít, je důležité se i zaměřit na jejich zdroj.

Moderní montážní linky jsou již vybaveny technologiemi pro sběr dat. Mohou to být senzory, včetně těch na bázi RFID, samotné řídicí systémy či IT zařízení, která shromažďují data o každém jednotlivém kroku výrobního procesu v montážní lince. Tato data mohou zahrnovat informace o rychlosti výroby, spotřebě energie, teplotách, tlacích, časech cyklů, počtu vadných kusů a mnoho dalších parametrů. Aby mohla obsluha či samotná linka okamžitě reagovat na vzniklou situaci na výrobní lince, musí být sběr dat prováděn v reálném čase.

Je důležité mít na paměti, že přesný postup sběru dat z montážních linek bývá specifický a závisí na konkrétním systému a zařízeních použitých ve výrobě. V CEAH při zákaznických projektech preferujeme přístup, kdy začínáme instalací RFID senzorů a zařízení pro sběr dat. Sensory průběžně měří a zaznamenávají data o výrobním procesu. Tyto informace jsou přenášeny kabelem či bezdrátovou technologií do centrálního uložště. Podle potřeby zákazníka či v závislosti na povaze aplikace jsou data ukládána buď na lokálním serveru nebo do cloudu.

Následně probíhá čištění a analýza dat, kdy aplikujeme sofistikované algoritmy a nástroje umělé inteligence. Výsledkem analýzy je komplexní sada informací o výrobním procesu. Doporučujeme nepodceňovat vizualizaci dat, nejlépe ve formě vizualizací, grafů, tabulek nebo dashboardů. Intuitivní uživatelské rozhraní je totiž jedním z klíčových faktorů úspěšného nasazení umělé inteligence v prostředí firmy.

Spolupracujte a vytrvejte

Technologie poháněné umělou inteligencí pronikly do prostředí výrobních firem již před lety a rozhodně prokázaly svou hodnotu pro řadu aplikací napříč odvětvími. Ale cesta k průmyslovému a škálovatelnému využití v řadě případů nemusí být vůbec přímá. Bez ohledu na to, zda jste praktikem, průkopníkem nebo zkušeným expertem, při zavádění aplikací na bázi umělé inteligence stále můžete narazit na řadu situací, které vás v konečném důsledku mohou nepřijemně překvapit.

Nezapomeňte tedy, že základními kameny úspěchu rozvoje umělé inteligence jsou mezioborová spolupráce, perfektní znalost interního zákazníka a vytrvalost. Umělá inteligence spolu s automatizací jsou bezesporu pilíři, na kterých stojí budoucnost výrobních firem. Věřte ale, že teprve nastavením interakcí mezi výrobními technologiemi, digitálními nástroji a pracovníky ve výrobě získá firma tu správnou dynamiku.

Slavoj MUSÍLEK - CEO Central European Automation Holding a.s.



Nejmodernější roboti v Česku

Umějí svařovat, montovat, leštit či seřizovat podvozky. Přesně a bezpečně. Podívejte se na to nejlepší ze současné výrobní robotiky.

Škoda Auto využívá v závodě v Kvasínách robota k tomu, aby z přistavených palet odebíral startovací baterie a následně je dodával na linku.

Škoda Auto



V nové, rozšířené hale M13, kde sjíždějí z linky modely vozů Octavia a Enyaq, společnost Škoda Auto investovala do multifunkčního zázemí pro testování vozů se spalovacími motory i elektrickým pohonem. Hala M13 v hlavním závodě v Mladé Boleslavi je v řadě ohledů unikátní. Vzniká zde nejprodávanější model Škoda Octavia a současně se zde vyrábí i rodina plně elektrických vozů Škoda Enyaq.

Výrobní linka se při spuštění produkce vozu Enyaq stala vůbec prvním zařízením tohoto typu v celém koncernu Volkswagen, které umožňuje souběžnou výrobu vozidel s příčně uloženými spalovacími motory na platformě MQB (modulární stavebnicový systém pro vozy s příčným uložením motoru – pozn. red.) a plně elektrických vozů na bázi MEB (nový typ modulární platformy pro elektromobily – pozn. red.). Na samém konci montáže jsou multifunkční linky. Tato zařízení umožňují seřadit geometrii podvozku, na válcové zkušebně se testují brzdy a parametry motoru. V rámci výstupní kontroly se na těchto linkách denně otestuje 1360 vozů. Aby bylo možné zajistit tyto náročné zkoušky jak pro konvenční vozy se spalovacími motory, tak pro vozidla s elektrickým pohonem při rostoucích softwarových požadavcích, procházejí multifunkční linky kompletní modernizací. „Kontrola výstupní kvality je pro automobilku Škoda Auto zcela zásadní a díky vysoké kapacitě i výrobní flexibilitě haly M13 jsou rovněž nároky na kontrolní procesy mnohem vyšší než dříve. Modernizace a postupné rozšíření multifunkčních linek je předpokladem pro výrobu vozů splňujících novou legislativu UNECE (Evropské hospodářské komise – pozn. red.),“ říká Marek Jancák, vedoucí výroby vozů Škoda.

Montážní linka v hale M13 v závodě Škoda Auto patří k těm vůbec nejvytíženějším v automobilce. Hala vyniká rovněž zajímavým automatizovaným systémem prediktivní údržby.

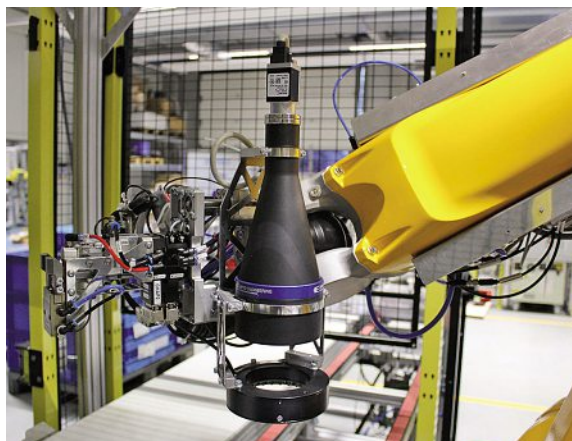
Eola

Eola je olomoucká firma, kterou v 90. letech založil Pavel Hofman, pracovník Společné laboratoře optiky Univerzity Palackého v Olomouci, a Jiří Pospíšil z Akademie věd České republiky. Společnost vznikla na základě požadavky po průmyslových aplikacích pokročilých optických měřících metod v systémech kontroly kvality. Firma rozvinula i druhý obor své činnosti, vývoj a výrobu jednoúčelových strojů.

Eola má za sebou řadu realizací s různou složitostí řešených úloh a s různými nasazenými prostředky, od jednoduché změny řízení linky nebo stroje až po zcela vlastní konstrukce jednoúčelových strojů a pracovišť.

Nyní firma vyrábí stanice pro optickou kontrolu, tedy takzvané strojové vidění, jednoúčelové testery založené na principech strojového vidění, výrobní a montážní linky, robotická pracoviště a řídicí systémy.

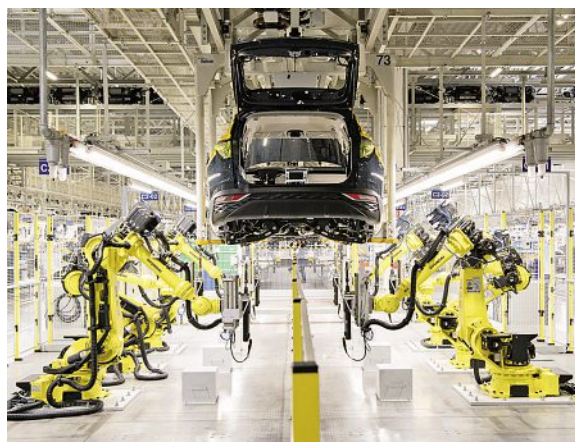
Jedním z úkolů, které měla Eola pro zákazníka vyřešit, je aplikace vybírání dílů z blistrů a jejich zakládání do pracích košů. Pro tento úkol firma zvolila šestiosého robota TX2-90L švýcarského výrobce Stäubli. Robot je vybavený



kamerovým systémem neboli optickou sestavou. Systém je navržen tak, aby byl schopen rozpoznat díly v blistru, detekovat jejich přesné pozice pro odebrání a následně určit přesné pozice v nenormovaných drátěných koších. Do těch pak robot výrobky přeskládává pro jejich další technologické zpracování. Robotické pracoviště pracuje zhruba s třiceti rozdílnými typy dílů.

Hlavním důvodem, proč Eola vybrala právě tohoto robota od švýcarské společnosti, je kombinace mnoha parametrů, nicméně pro účely technického zadání jde především o nosnost, dosah a výslednou přesnost. Robot TX2-90L je schopen manipulovat se zatížením dvanáct kilogramů v dosahu 1200 milimetrů, a to s opakovatelností pohybu +/- 0,035 mm. Právě tato přesnost neboli opakovatelnost polohování řadí roboty Stäubli mezi špičku ve svém oboru.

Hyundai Nošovice



Hala finální montáže v továrně Hyundai v Nošovicích je místem, kde pracuje nejvíce zaměstnanců firmy. I tady ale přichází ke slovu čím dál rozvinutější automatizace a robotizace. Roboti instalují čelní i zadní skla nebo umísťují rezervní kola do kufru. A například baterie pro elektromobil Kona Electric se na výrobní linku přivážejí ze skladu baterií na speciálních autonomních vozících AGV, které se při cestě na své stanoviště bezpečně míjejí v koridorech haly.

Nová robotická stanice přibyla loni na lince Chassis 2. Využívá přitom nejmodernější technologie, co se týče kamer i utahování spojů. „Nová utahovací stanice plně automaticky utahuje veškeré důležité spoje na celém podvozku. Je složena z šesti robotů a je koncipována jako stop and go, to znamená, že musíme auto přesně zastavit na daném místě. Následně šestice robotů utáhne až 16 spojů na celém podvozku,“ říká Michal Kempny ze sekce Manufacturing Engineering na finální montáži.

Každý robot má svou kameru a vision systém, který na základě fotky najde střed šroubu a pošle souřadnice robotovi. Ten přijede přesně pod šroub a vysune efektor, tedy vysouvací mechanismus, který přiblíží utahovačku ke spoji. Pokud vše sedí, utáhne spoj na finální moment. Dříve dotahovali podvozek operátoři ručními utahovačkami a manipulátory.

„Jako jednu z největších výhod vnímáme odstraňování ergonomicky náročných pozic. Utahování probíhalo tak, že operátor musel permanentně se zakloněnou hlavou mířit utahovačkou na podvozek, mnohdy ji i zvedat. Teď máme robotickou aplikaci, díky které jsou všechny spoje vždycky utaheny stejně. Mohli jsme si proto dovést daleko striktnější kontrolu spojů, a tím i vyšší kvalitu,“ doplňuje Michal Kempny. Aby byla robotizace na nově přebudovaném pracovišti maximální, uklid nečistot po utahování má na starosti robotický vysavač.

Siemens

Společnost Siemens se zaměřuje především na vývoj a výrobu systémů, které roboty řídí a začleňují je do výrobních procesů, často velmi komplexních a složitých.

Letos v létě uvedl Siemens na trh zcela nový produkt SIMATIC Robot Pick AI. Představuje řešení pro rozpoznávání a strojové vidění založené na hlubokém učení pro roboty, kteří manipulují, polohují nebo přemisťují objekty. Díky tomuto softwaru dokáže robot na správném místě uchopit různorodé a náhodně přicházející předměty a přesně je položit. Řešení SIMATIC Robot Pick AI lze snadno použít s libovolným šestiosým robotem, a to prostřednictvím uživatelsky přívětivého rozhraní s přímým napojením do řídicího systému Simatic S7.

„Během několika milisekund rozhoduje SIMATIC Robot Pick AI o úchopných bodech na základě hloubky a barev snímku z 3D kamerového senzoru. Jako snímač lze použít 3D kamery od různých dodavatelů, od jednoduchých až po systémy s vysokým rozlišením,“ říká Tomáš Froněk, vedoucí oddělení Factory Automation v Siemensu. Software běží na jakémkoli průmyslovém počítači s operačním systémem Linux, a to i na menších zařízeních bez dedikovaného GPU nebo akcelérátoru AI.

Bin picking, tedy odebrání neuspořádaně uložených předmětů, představuje jednu z nejnákladnějších a nepracnějších činností ve skladu nebo ve výrobě. Více než 90 procent všech úkonů takzvaného vychystávání se stále provádí ručně, což představuje významnou část provozních nákladů. Řešení s využitím systému SIMATIC Robot Pick AI může vyřešit problém nedostatku pracovních sil a neustále se měnících požadavků zákazníků. SIMATIC Robot Pick AI umožňuje automatizaci a podporu lidské práce i v nejsložitějších prostředích, včetně online obchodu, maloobchodu, kde jde především o balené potraviny, módy nebo farmaceutických výrobků. Roboti řízení systémem SIMATIC Robot Pick AI mohou pracovat také v kolaborativním režimu, tedy v přímé spolupráci s člověkem.



ABB

Letos v červenci uvedla společnost ABB na trh dvě nové verze kolaborativního robota GoFaTM – GoFa 10 a GoFa 12. Mají rozšířit možnosti automatizace, a tedy umožnit efektivnější výrobu. Při nosnosti až 10 a 12 kilogramů a vysoké přesnosti opakovatelného najetí do bodu je lze využít k široké škále operací v těsné, a přitom bezpečné spolupráci s člověkem. Lze je snadno naprogramovat a rychle integrovat do výrobního prostředí, takže ABB očekává, že je využijí i začínající uživatelé, včetně malých a středních podniků nebo středních a vysokých škol.

„Od roku 2015, kdy jsme na trh uvedli našeho kolaborativního robota YuMi, jsme vytvořili portfolio kolabo-



rativních robotů, které uspokojuje rostoucí poptávku po bezpečných a snadno použitelných automatizačních řešeních. Navíc má odpověď na problém nedostatku kvalifikovaných pracovníků,“ uvádí Marc Segura, prezident divize ABB Robotika. Kromě vyšší nosnosti nabízejí kolaborativní roboti GoFa 10 a 12 rychlost TCP (středový bod nástroje) až 2 m/s a vyšší přesnost opakovatelného najetí do bodu s odchylkou 0,02 mm. Oproti srovnatelným robotickým řešením tak dosahují až dvakrát lepších kvalitativních parametrů přesnosti. K jejich přednostem patří certifikace IP67 proti vniknutí vlhkosti a prachu, rychlost a přesnost. Lze je proto využít v široké řadě průmyslových aplikací a při automatizaci náročných operací, jako je obsluha strojů, svařování, manipulace s díly, leštění a montáž. Díky dosahu 1,62 metru, který je o 14 procent delší než u ostatních robotů v této třídě, je robot GoFa 10 ideální pro paletizační aplikace. Kolaborativní roboty GoFa 10 a 12 lze jednoduše naprogramovat, nasadit a ovládat, což usnadňuje automatizaci i začínajícím uživatelům a malým a středním podnikům. Předinstalovanou aplikací ABB SafeMove na ovládací jednotce FlexPendant lze bezpečně omezit rychlost robota, monitorovat zastavení a hlídat orientaci TCP. Tím může robot s člověkem těsně spolupracovat bez nutnosti fyzických bariér či oplotnění.

Škoda Auto

Zkušenosti s rozsáhlou robotizací má firma už od roku 1987, kdy Škoda Auto postavila první robotizovanou svařovnu se 150 roboty pro výrobu Škody Favorit. Dnes ve Škodě Auto pracuje přes čtyři tisíce robotů. Typickou robotickou aplikací je svařování, lepení a manipulace s díly. Používají tu ale i sofistikovanější aplikace, jako je například robotické letování laserem, které umožňuje vytvářet na karoserii pohledově vysoce kvalitní spoje.

Trendem posledních let jsou vision systémy, pomocí nichž robot dokáže vybrat správný díl z palety a sám ho uchopit. Škoda Auto využívá v závodě v Kvasinách třeba robota k tomu, aby z přistavených palet odebíral startovací baterie a následně je dodával na linku. S využitím senzorů a kamer lze robotizovat i další operace, které dříve nebylo možné robotem vyřešit.

Pro vysokou opakovatelnost a možnost synchronizace s měřicími systémy jsou roboti standardně nasazováni pro účely sledování kvality. Během produkce je vůz neustále pod kontrolou automatizovaných měřicích systémů.

Ve výrobě Škoda Auto se nejčastěji používají šestiosí průmysloví roboti. Ti manipulují i s půl tuny těžkými břemeny. Zvládají provádět lineární pohyby po přímce nesrovnatelně přesněji a jistěji než ten nejzručnější chirurg. V neposlední řadě je robot skvělý matematik: během chvilky zvládne přepočítat nejrůznější prostorové souřadnice, posune souřadné systémy, upraví trajektorii ramene a přesně uchopí požadovaný předmět.

Oblastí, ve které lze dnes očekávat největší pokrok v automatizaci, je logistika. V rámci logistiky se lze potkat s autonomními vozíky, které zavazí palety přímo do linky. Mobilní robotika se testuje i v rámci dalších podpůrných činností pro plánování výroby. Projekt digitální továrny zkouší různé mobilní platformy, které by mohly skenovat robotické linky za účelem synchronizace jejich digitálního modelu s realitou.



STASTO



Česko už rozhodně není montovnou

Stejně mají jméno i pohled na vývoj průmyslové automatizace v Česku. **Tomáš Jahn a jeho syn** se brzy vystřídají v řízení rodinné firmy Stasto Automation a v rozhovoru mluví o výzvách, na které se připravují.

Moderní školící středisko v Týnci nad Sázavou je jen jednou z investic, kterými se chce středočeský dodavatel automatizačních komponent připravit na nadcházející čtvrtou průmyslovou revoluci. Firma s dvěma desítkami zaměstnanců patří do rakouské skupiny Stasto Group a své zákazníky vybavuje příslušenstvím pro automatizaci a robotizaci od prestižních evropských výrobců.

Vaše firma letos slaví 30 let na českém trhu. Jaký okamžik byl pro vás přelomový?

Tomáš Jahn: V devadesátých letech to bylo jednoduché, protože jsme byli na trhu průkopníci, měli jsme dodavatele z Itálie a z Německa a přinášeli jsme na trh zboží, které tady chybělo. V Česku se začalo automatizovat a objevila se potřeba dodávat automatizační vybavení. Na téhle vlně se nám podařilo stát se dodavatelem nových českých firem. Přelomové jsou ale i poslední roky, kdy vývoj automatizace firem zrychluje.

Jak tento rychlý vývoj mění portfolio vašich produktů?

Tomáš Jahn ml.: V rámci automatizace stavíme na otočných stolech a podávacích jednotkách, ale jak se technologie mění, tak jsme začali dodávat i periferie pro průmyslové roboty.

Tomáš Jahn: Sortiment zboží, které prodáváme, zůstává v základu stejný. Princip strojů se tolik nemění, mění se spíš technologie výroby, ovládání, materiály, povrchy. Naší výhodou je velký sklad a rychlost, se kterou dokážeme zákazníkům dodat zboží většinou do druhého dne.

Co letos představíte na brněnském Mezinárodním strojírenském veletrhu?

Tomáš Jahn ml.: Nic. Už pár let se veletrhu neúčastníme. Změnilo se to během covidu, kdy se veletrh nekonal a my jsme zjistili, že ho vlastně nepotřebujeme. V předešlých letech jsme do toho investovali mnohem víc, než nám to přineslo. Pak jsme si spočítali, že jsme schopní za míň než polovinu ceny uspořádat akci pro naše zákazníky, která je pro nás i pro ně mnohem přínosnější. Obecně si myslím, že koncept veletrhů, kam chodí náhodní lidé bez zájmu o náš obor, nemá budoucnost. Vidím to i u mnoha dalších firem, že pořádají pro zákazníky vlastní akce.

S nedostatkem pracovní síly nabírá automatizace obrátky snad ve všech průmyslových odvětvích. Kde pozorujete nevyužitý potenciál?

Tomáš Jahn ml.: Nevyužitý potenciál je zatím v potravinářství. Ale i tento sektor se velmi rychle adaptuje.

Tomáš Jahn: Náročné je to u materiálů, které mají neurčitý tvar, například u textilu. Pořád je asi lepší zaměstnat pracovníky z východní Evropy nebo z Asie, aby něco ušili. Jsou činnosti, kde se stále ještě vyplatí využít lidskou pracovní sílu.

Levná pracovní síla byla dlouho i v Česku...

Tomáš Jahn: Byla, ale už to neplatí. Česko má teď problém takzvaných středních platů. Už nejsme zajímaví pro firmy, které chtějí něco vyrábět levně, ty jdou dnes do Rumunska nebo Bulharska. Není tu ale ani centrum vývoje. Jsou tu chytří lidé, ovšem dost často odcházejí, protože je lépe zaplatí v cizině. A nakonec u nás vydělávají zahraniční firmy, ze kterých naše země nemá zisk.

Tomáš Jahn ml.: Jestli má Česko v něčem hodně našlápnuto, tak je to podle mě testování a následný vývoj. Na to jsme dobře zařízeni díky naší průmyslové historii a relativně vyspělým technologiím, které tady máme.

Chybí v českých firmách technická gramotnost nebo konkrétní specialisté?

Tomáš Jahn ml.: Nejvíc chybí střední technické vzdělání. Naše mateřská firma je v Rakousku a tam vidíme, že mají učňovské školství skvěle podchycené. To tady naprosto chybí. Máme tu zoufale málo lidí, kteří jsou vybaveni technickým vzděláním, znají svoje řemeslo a jsou schopní v technicky náročnějších provozech zastávat třeba pozici mistra ve výrobě. Všichni naši zákazníci shodně říkají, že postrádají kvalifikované pracovníky schopné samostatně myslet a samostatně pracovat. Učňáky a střední školy produkují málo technicky gramotných lidí, a ti navíc – jakmile bydlí trochu u hranic – odcházejí do zahraničních firem.

Spolupracujete výhradně s evropskými dodavateli. Proč je to pro vás důležité a jaké to má limity?

Tomáš Jahn ml.: Je to pochopitelně náročné kvůli cenové konkurenceschopnosti. Ale záleží nám na tom, aby zisk zůstal v našem regionu. Když ne v Česku, tak alespoň co nejbliž, abychom naši společnost nebo naše okolí co nejvíce obohatili. Jde nám také o krátké dodací cesty, což je rychlejší a ekologičtější. A důležitá je i možnost technické podpory. Tu zákazníkovi snáze zajistíme třeba od dodavatele z Itálie než z Číny. A samozřejmě je to také otázka kvality.

Na jaké výzvy se připravujete do budoucna?

Tomáš Jahn: Automatizace je jednoznačný směr dalšího vývoje. Víme, že musíme dodávat produkty, které jsou k tomu kompatibilní. A že přijde umělá inteligence, která nakonec bude rozhodovat místo lidí. A je nám taky jasné, že musíme dostat do naší firmy lidi, kteří s tím budou schopní držet krok.

Tomáš Jahn ml.: Snažíme se investovat do lidí a do jejich rozvoje, připravujeme se například na průmysl 4.0, který počítá s umělou inteligencí a s daleko vyšším stupněm automatizace a robotizace. Do budoucna si myslím, že to bude nejen o produktech, ale mnohem víc o celkových řešeních, která můžeme zákazníkům nabízet.

Text vznikl ve spolupráci se společností Stasto Automation.

Automatizace je jednoznačným směrem dalšího vývoje, shodují se Tomáš Jahn a jeho syn.

Robotizace: Svižná evoluce namísto revoluce

Investice do robotiky rostou a výrobci i odborníci jsou toho názoru, že tento trend bude pokračovat i nadále. Důvodem je ale nejen technologický pokrok, který průmysloví roboti přinášejí. Vyšší úroveň robotizace řeší také chronický nedostatek lidí na pracovním trhu.

P

Podle předběžných údajů Mezinárodní federace robotiky se ve 27 členských státech Evropské unie v loňském roce instalovalo téměř 72 tisíc průmyslových robotů, což představuje meziroční nárůst o šest procent. Žebříčku vévodí pětice států Německo, Itálie, Francie, Španělsko a Polsko, kterým náleží zhruba 70 procent instalovaných robotů v EU.

„Loňský rok byl z globálního pohledu prodeje opravdu rekordní. Podíl robotizace stále roste, protože se zvyšuje poptávka po větší efektivitě a produktivitě. Robotizace se prosazuje do stále nových oblastí a typů aplikací. To, co před deseti lety nebylo technicky a ekonomicky smysluplné robotizovatelné, nyní možné je,“ říká Jiří Bažata, regionální obchodní šéf japonského výrobce robotů Fanuc, který letos dosáhne milníku jednoho milionu prodaných robotů. V loňském roce to přitom bylo více než 100 tisíc.

Ztratili jsme náskok nad Čínou

Roboti pronikají do stále širšího spektra oborů a začínají být relevantní i pro střední a menší podniky, i když zde jde z větší části o servisní roboty, kteří automatizují vybrané činnosti a dají se použít také například ve službách. Průmyslovým robotům v Česku stále vévodí automobilový a metalurgický průmysl. A zatímco v celkovém počtu robotů patříme v Evropě k průměru, v rychlosti robotizace, tedy nárůstu robotů za rok, se řadíme k nadprůměru. Na deset tisíc pracovníků připadá podle aktuálních dat Českého statistického úřadu 111 robotů, což nás řadí na 13. místo v Evropě. Pokud však vezmeme v úvahu pouze velké podniky nad 250 zaměstnanců, tak se s 36 procenty velkých podniků nachází Česká republika na čtvrtém místě.

Podle šéfa předního dodavatele technologií pro průmysl, společnosti ABB, Vítězslava Lu-





Roboti pronikají do stále širšího spektra oborů a začínají být relevantní i pro střední a menší podniky.

káše, ale zase takovými světovými premianty nejsme. „Když vynecháme právě automobilový průmysl, tak bych řekl, že jsme v rámci vyspělých zemí dokonce podprůměrní. Přesto máme několik předpokladů, abychom se zemím, jako je Německo, v robotizaci rychle přiblížili.“ Jako hlavní impulz pro dynamičtější nárůst investic do robotiky a automatizace vidí Lukáš, a nejen on, velký nedostatek pracovní síly na českém trhu, který se zatím řešil dovozem pracovníků. To však není dlouhodobé řešení.

Česko jako tvůrce strojů

„V počtu robotů na počet zaměstnanců jsme ještě před pěti lety výrazně dominovali nad Čínou, a to jak v oblasti automobilového průmyslu, tak mimo něj. Za těchto pár let se poměr obrátil v náš neprospěch a český zaměstnanec pracující rukama dnes soutěží s robotem v Číně. Tímto přístupem se nedá zvítězit,“ říká Lukáš a dodává, že se musíme především zlepšit v odvaze jít do nových investic a v otevřenosti k neotřelým přístupům a technologiím z celého světa. A impulzem by měla stále ještě být poměrně slušná úroveň technické vyspělosti naší pracovní síly.

Podobný názor má také Tomáš Vránek, šéf společnosti ICE Industrial Services. „Lidé to moc nechtějí slyšet, protože je populární mlu-

vit o tom, jak roboti berou lidem práci. Ve skutečnosti je to ale tak, že lidé, kteří by tuto těžkou práci chtěli dělat, prostě nejsou. A ono opravdu není o co stát. Výroba těžkých dílů není žádná skvělá práce. Operátor tráví celý den u linky a něco někam podává. Čím je vyspělejší ekonomika, tím dražší jsou lidé a tím vyšší je míra automatizace.“

A jak docílit toho, aby Česko odstranilo zažitou nálepkou montovny Západu? Je to jednoduché. Stačí se stát tvůrci strojů, k čemuž máme skvělé předpoklady. Česko se může chlubit dlouhou strojírenskou tradicí. Například podnik Ždas, který již v osmdesátých letech dodával první počítačově řízené, robotizované stroje a ještě před revolucí v roce 1989 patřil mezi špičku světového strojírenského průmyslu. Následně se ale strojírenská výroba utlumila a začal se rozvíjet dodavatelský průmysl. Společnost přistoupila k rozsáhlé výrobě dílů pro automobilový průmysl, které se vyvážely do zahraničí, kde se kompletovaly koncové výrobky a kde rovněž zůstala i největší část marže.

„Češi mají techniku v genech, Praha byla už ve středověku technologický hub. Měli bychom se k těmto vrozeným dovednostem vrátit. Popotávka po strojích je po celém světě. Pokud budeme těmi, kdo stroje tvoří, nemohou nám vzít

Inzerce



HN062562

Silný parták pro paletizaci

Paletizace je činnost, která se objevuje v mnoha oborech, ve výrobě, v potravinářství i v logistice. Novinkou firmy Universal Robots pro letošní rok je poměrně velký, ale stále ještě „kolaborativní“ šestiosý robot UR20, který je schopen s délkou ramene 1,75 metru a nosností 20 kg obsloužit i dvě palety. S vhodným efektozem je schopen položit i proklady mezi vrstvy a jeho dosah lze zvětšit zvedacím sloupkem nebo sedmou osou. Kromě paletizace je UR20 vhodný i pro obsluhu obráběcích strojů a lisů, pro plastikařský průmysl (volitelný interface Euromap 67) nebo na manipulaci a montáž těžších dílů. Konstrukčně se jedná o zcela novou generaci UR robotů, velký důraz byl při vývoji kladen na maximální robustnost, spolehlivost, tuhost a přesnost, se zachováním nízké hmotnosti (rameno váží 64 kg), vysoké úrovně bezpečnosti a pro UR typické jednoduchosti ovládání.

Máte zájem se s Universal Robots osobně seznámit? Nebo už teď víte, že by vám tyto roboty mohly pomoci? Kontaktujte nás!

EXACTEC
tel: (+420) 485 151 447
e-mail: info@exactec.com
web: www.exactec.com

práci. A člověk bude nenahraditelný,“ předvídá Tomáš Vránek, ale zároveň říká, že jsou roboti poměrně demonizované téma. „Mluví se o nich jako o umělé inteligenci v domněnku, že všechno vyřeší, průmyslové stroje ale jen přenášejí věc z místa na místo. Umělá inteligence je velmi kreativní a pro průmysl zatím není úplně vhodná, protože stále dělá hodně chyb.“

Pohyb se zdokonalil

Podle Petra Kadery, který se zabývá inteligentními systémy pro průmysl na Českém institutu informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC), se ale roboti postupem času zvládnou ve složitějším prostředí lépe orientovat, a to především díky technologickým pokrokům. „Roboti se budou učit vykonávat nové úkoly, například tím, že člověk předvede, jak nějaký úkol provést, a robot to po něm zopakuje. Schopnost lépe vnímat okolní prostředí umožní jejich nasazení i tam, kde se musí vypořádat s proměnlivými podmínkami, například tam, kde nestačí vykonávat stejnou sekvenci pohybů,“ říká Petr Kadera.

Příkladem je využití robotů při rozebírání použitých výrobků kvůli jejich recyklaci nebo opravám. Na CIIRC tak například aktuálně řeší úlohu robotické demontáže použitých baterií z elektrických automobilů na jednotlivé bateriové mo-

duly, ze kterých se následně sestavují baterie pro stacionární využití. Dalším příkladem je využití robotů ve stavebnictví. „Jsem rád, že CIIRC přispělo k vývoji robota Zedníka, který je schopen v prostředí reálných staveb postavit cihlovou zeď. A také zmíním logistiku, kde pokroky ve vnímání okolí umožňují robotům pohyb ve stále méně kontrolovaném prostředí. Myslím, že není daleko doba, kdy se budeme běžně potkávat s robotickými kurýry,“ popisuje Kadera.

Podpora vzdělávání

Výchozí situace je tak nyní poměrně zřejmá, Česko sice má pro technologický rozvoj předpoklady i prostor, něco mu však chybí. Zatímco velké společnosti robotizují poměrně zdatně, a zde jsme zpátky u automobilek nebo výrobců elektroniky, pro menší společnosti je robotizace vstupem do neznáma. Tyto firmy častěji vyrábějí menší série výrobků, k čemuž je potřeba nejen výše zmíněných robotů, kteří se vypořádávají s proměnlivými podmínkami, ale také rekonfigurací robotických pracovišť, což vyžaduje pracovníky se zkušenostmi. A tady se odborníci opět shodují: zabrat by mělo především české školství.

„V důsledku nových technologií, které jsou navíc čím dál komplexnější, se mění způsob práce ve firmách. Rozvoj digitálních a technologických

“

V počtu robotů na počet zaměstnanců jsme ještě před pěti lety výrazně dominovali nad Čínou.

Inzerce



RENISHAW 
apply innovation™

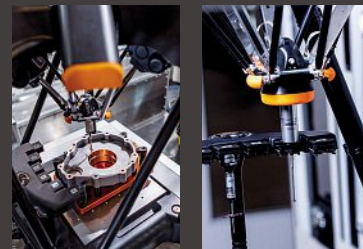
Kontrolní systém Equator™

Automatizace měření

MSV - Mezinárodní strojírenský veletrh
10. - 13. 10. 2023, P / 036, Výstaviště Brno



- ✓ Snižuje zmetkovitost
- ✓ Nízká citlivost na teplotní vlivy
- ✓ Programovatelný systém
- ✓ Nízké pořizovací i provozní náklady
- ✓ Snadná automatizace



www.renishaw.cz/equator

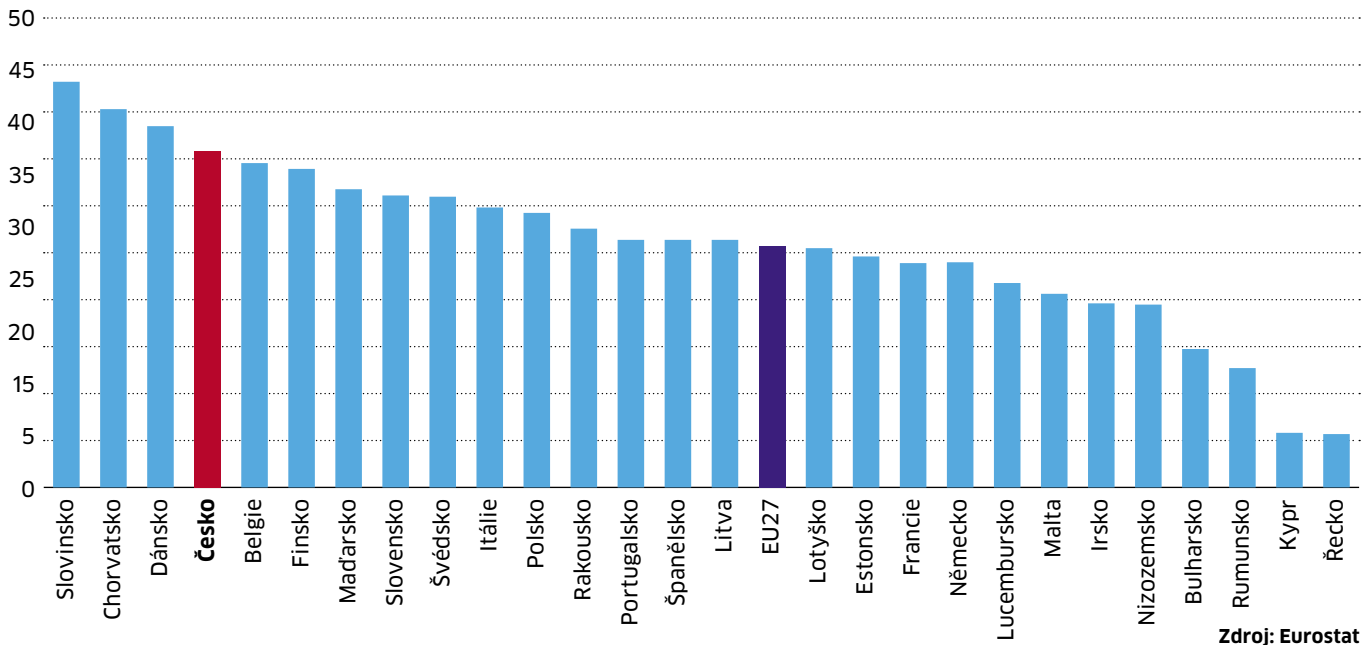


+420 548 216 553 czech@renishaw.com

Renishaw s.r.o. Olomoucká 1164/85, 627 00 Brno, Česká republika
© 2023 Renishaw plc. Všechna práva vyhrazena.

Velké podniky s více než 250 zaměstnanci v zemích EU používající roboty

(procento z celkového počtu velkých podniků v dané zemi, 2022)



dovedností zaměstnanců je tedy mimořádně důležitý. Najít dostatek takových pracovníků však může být problém. Můžete mít nejnovější technologie, pokud však nemáte kvalifikované lidi, kteří s technologií dovedou zacházet, jen těžko využijete plného potenciálu, který daná technologie nabízí," říká Lenka Madliaková, generální ředitelka české pobočky poradenské společnosti Accenture.

Stát by tak měl především zvýšit nabídku kvalitního vzdělávání, které studenty naučí kreativně používat nové technologie včetně robotů. Inspirovat se můžeme třeba u našich sousedů v Německu, kde funguje koncept Fachhochschule, tedy univerzit aplikovaných věd, které spolupracují s regionálními společnostmi.

„I my máme mnoho technických škol. Očekával bych ale, že jejich propagace bude o něco výraznější. Poptávka po robotizaci je obrovská a lidé by opravdu měli víc tvořit a programovat, věnovat se optimalizaci průmyslu," říká Tomáš Vránek ze společnosti ICE Industrial Services. Je to jedna z těch firem, které vzaly vzdělávání do svých rukou. „Máme vlastní akademii, a suplujeme tak v tomto ohledu stát. Rozjíždíme kempy automatizace, pořádáme pro školy příměstské tábory a otvíráme kroužky robotiky, abychom obor popularizovali.“

Robotizace jako součást procesu

Ačkoli je řeč především o robotech, je potřeba zmínit, že nasadit robota do výroby samozřejmě nestačí. Měl by tomu minimálně předcházet plán a fakta místo dojmů, která se získají sledováním výroby a měřením dat. Robotizace je tak pouze

součástí celkové digitalizace podniku. A v některých případech na ni ani nemusí dojít, a přesto může být společnost na technologické úrovni a mít digitalizovanou výrobu.

„Má-li digitální transformace přinést reálné zlepšení byznys výsledků, je potřeba ji řešit holisticky jako transformaci fungování firmy navenek i uvnitř. A to je komplexní záležitost, která vyžaduje specializaci, znalosti i zkušenosti," říká Lenka Madliaková ze společnosti Accenture, a demonstruje tak výhody spolupráce s poradenskými společnostmi.

Udržitelnost v DNA

Pokud se ještě podíváme na robotizaci z pohledu výrobců robotů, je určitě namístě zmínit v současné době oblíbený pojem udržitelnosti, který vychází ze samotné podstaty tohoto odvětví a přináší robotům konkurenceschopnost. Přední výrobci jako Kuka, Fanuc nebo ABB mají udržitelnost zařazenou do firemní filozofie. Vytvářejí roboty s důrazem na energetickou účinnost, navrhují je tak, aby minimalizovali spotřebu energie a optimalizovali využití zdrojů, což jejich zákazníci i z důvodu povinného finančního ESG reportingu vyžadují.

Nejnovější roboti společnosti ABB tak oproti předchozí generaci představují úsporu až 20 procent. „A samozřejmě musím zmínit repasi. V České republice máme jedno z globálních repasovacích center a vyvážíme stovky repasovaných robotů ročně do celého světa. Zákazníci to velmi oceňují, protože materiál je dalším stále podstatnějším nákladovým vstupem," dodává Vítězslav Lukáš.

Udržme si schopnost vyvíjet a vyrábět vyspělé produkty

V evropských státech vzniká řada špičkových technických výrobků. Podle ředitele společnosti Moravské přístroje Romana Cagaše by si Evropa měla možnost vývoje nových technologií zachovat.

Přibývá podniků, které přestane zajímat kvalita a cena pořizovaných produktů a technologií poté, co je koupí zahraniční vlastník. „S novým majitelem začne rozhodovat nějaké pro nás nepochopitelné kritérium,“ říká Roman Cagaš, ředitel společnosti Moravské přístroje, která od roku 1990 vyvíjí a dodává unikátní technologie v oblastech programového vybavení a elektroniky. Věnuje se také vývoji softwarového systému strojového vidění a vyrábí specializované průmyslové kamery.

Co dnes umí nejmodernější průmyslové kamery?

Existují takzvané inteligentní kamery s pokročilými funkcemi, ty dokážou například přímo číst čárové i datamatrix kódy, zaznamenávat registrační značky automobilů, detekovat lidské obličeje nebo hlídat narušení sledované zóny. Tyto kamery lze velmi dobře použít v úlohách, kde je funkčnost strojového vidění jasná a předem daná. Při řešení vizuálních inspekcí ale obvykle situace takto předem zřejmá není.

Navzdory velkému pokroku v obecných i signálových procesorech je výpočetní výkon inteligentních kamer hodně limitován. V průmyslové automatizaci často potřebujeme kamery, které do počítače dodají maximálně kvalitní obraz. V počítači pak již máme výkonné vícejádrové procesory, dostatek paměti a především vysoce paralelní grafické procesory s vysokým výkonem ve výpočtech s plouvající desetinnou čárkou.

Tyto kamery poskytují syrová obrazová data?

Ano, v takové kameře není obraz nijak transformován, vyvažován, interpolován ani komprimován. Kamery se vyznačují také nízkým šumem a značným rozsahem expozičních časů. V prostředí systému Control Web a VisionLab je pak k dispozici řada nástrojů pro práci s obrazem. Mnoho funkcí využívá grafické procesory, bez jejichž vysokého výkonu by některé úlohy nebyly v reálném čase řešitelné.

Vaše společnost vyvíjí mimo jiné speciální kamery pro snímání extrémně slabých zdrojů světla. Kde všude se dají využít?

Troufnu si říci, že v této oblasti jsme nyní nejlepší na světě. Kamery se používají ve vědě a výzkumu, především v astronomii. Ale také všude tam, kde jednou začas přiletí nějaký foton a my chceme mít z těchto fotonů hezký obraz. Zde nejen musí mít elektronika kamer minimální šum, ale senzory musí být chlazeny hluboko pod okolní teplotu. Je to nutné, abychom omezili i základní temný proud monokrystalu křemíku.

Jaká je ve vašem sektoru konkurence?

V oboru průmyslové automatizace je situace relativně stabilní. Vytvořit v této oblasti nějaký konkurenceschopný produkt je totiž zdoluhavé a drahé. Vstupní bariéra je tak velmi vysoká. V této oblasti asi nemůže vzniknout start-up, který přijde třeba s webovou službou naprogramovatelnou za pár týdnů a ihned dosáhne vysoké tržní kapitalizace.

Větší problém než konkurence je stále přibývání podniků, u kterých se změnou majitele a jeho národnosti přestává hrát roli kvalita a cena pořizovaných produktů a technologií. Prostor pro české firmy s dodávkami pro průmyslovou výrobu se tak setrvale zmenšuje.

Všechny produkty vyrábíte v Česku. Co vás k tomu vede?

Hlavním důvodem je asi náš idealismus. Jsme přesvědčeni, že v Česku a vůbec v celé Evropě bychom si měli zachovat schopnosti vyrábět technicky vyspělé výrobky.

Jistě bychom více vydělali, kdybychom si strojrenské i elektronické komponenty nechali vyrábět v Číně, zatím ale vzdorujeme. Je smutné pozorovat, jak se Evropa postupně připravuje o svoji vědu, techniku a průmysl.

Proč by si firmy měly kupovat české technologie namísto těch z dovozu?

Národní původ by rozhodovat neměl, ale určitě není dobré nákupem produktů podporovat totalitní diktatury. Za důležitý považuji poměr mezi kvalitou a cenou. Argumentem má být především kvalita a technická vyspělost samotná, nikoliv národní uvědomělost majitele podniku.



„V naší oblasti asi nemůže vzniknout start-up, který přijde třeba s webovou službou naprogramovatelnou za pár týdnů a ihned dosáhne vysoké tržní kapitalizace,“ říká Roman Cagaš.

“

Evropa nesmí přijít o svou vědu, techniku a průmysl.

Představ si pohyb, robot ho provede

Chybějící ruce v široké škále pohybů nahradí nejmodernější robotické protézy. Lidé si s nimi dokážou zavázat tkaničky, sportovat, malovat, opravovat traktory nebo hrát na pozoun.

Ondřej Vyhnal a Jakub Zachoval pomáhají lidem po amputaci vrátit se do aktivního života. Ve firmě Ottobock vznikají pod jejich rukama protézy, které stále věrněji napodobují pohyby zdravé ruky.



Man on the left: A man with a beard, wearing a white t-shirt and blue jeans, is holding a prosthetic arm. He is smiling and looking towards the camera.

Man on the right: A man wearing a dark blue t-shirt and shorts, is wearing a prosthetic arm. He is smiling and looking towards the camera.

Workshop details: The workshop is filled with tools, equipment, and a workbench. A yellow and black striped caution sign is visible in the background. A blue Makita power drill is on the workbench.

J

Jsem hora. A dole v údolí je všechno, co jsem překonal," zpívá Sam Ryder ve svém hitu I Am a Mountain, který se stal hymnou celosvětové komunity lidí bojujících s obtížemi zdravotního postižení. Spojuje handicapované různých národností, věkových skupin a životních příběhů, jejichž společným motivem je odhodlání porvat se se svým osudem. Patří k nim třeba módní influencerka Gina, jež přišla při autonehodě o pravou ruku, bubeník Billy, který ztratil kvůli rakovině levou nohu, nebo bývalý voják Hari, který zdolal Mount Everest s protézami místo obou nohou. A přes sociální sítě se ke kampani připojují další lidé se svými příběhy.

Neuvěřitelných výkonů dosahují díky své houževnatosti, ale také díky stále se zlepšující kvalitě robotických protéz. Technologie Myo Plus, která pomocí elektrod snímá svalové impulzy vysílané mozkiem, už jim dnes dokáže nabídnout poměrně širokou škálu pohybů a úchopů na základě individuálních potřeb. Mohou tak i bez jedné či obou rukou hrát na hudební nástroje, tančit, sportovat a také se vrátit do pracovního a společenského života, o který je připravila nehoda, nemoc nebo vrozená vada.

Právě návrat do běžného života je teď důležitý pro čtyřladvacetiletého Denise, který na přelomu roku přišel kvůli pyrotechnice o levou ruku. Po nehodě měl od pojišťovny nárok na pasivní náhradu, tedy umělou ruku, jež vypadá přirozeně, ale nedokáže nic přidržet ani podat. Denis si však přál pokračovat v práci doručovatele květin a k tomu mimo jiné potřeboval obě funkční ruce. Přes Konto Bariéry se mu podařilo získat finance na bionickou myoprotézu a ta mu teď s většinou chybějících pohybů pomáhá.

Denis při své práci denně bez potíží řídí a autem přijíždí i na smluvené setkání. „Můžete mi prosím zapnout tyhle dva knoflíky?“ prosí hned po přivítání a ukazuje na rozepnutý pravý rukáv bílé košile. To je podle jeho slov to jediné, co s robotickou levačkou nedokáže. Ke všem ostatním činnostem si s chytrou protézou vystačí nebo si pomůže pravou rukou. Říká, že ovládat robotickou protézu pro něj není nic těžkého. „Naučil jsem se to za pár minut. Stačí si představit, že otevírám ruku, a ona se skutečně otevře. A stejně tak ji zavírám,“ vysvětluje Denis, zatímco jeho futuristicky vyhlížející ruka s tichým bzučením provádí naprogramované pohyby.

Denis může ovládat i rychlost pohybu, ta nejvyšší ale není nijak závratná. „Zatím tam mám naprogramované tři úchopy,“ ukazuje možnosti své náhradní ruky. Kromě klasického sevření

a rozevření umí špetkový úchop, který se hodí pro zdvžení drobnějšího předmětu. Když to však v budoucnu bude potřebovat, může repertoár pohybů své umělé ruky rozšířit.

Zdravou ruku mu protéza nemůže nikdy dokonale nahradit, jednu výhodu té robotické už ale Denis vidí: „Když v ní třeba nesu nákup, nemusím ho celou dobu držet silou. Udělám jen tenhle úchop a ruka pak drží ve stejné pozici, dokud ji sám zase neotevřu.“ Když drží ruka zátěž všemi prsty, unese až 15 kilogramů. K řízení auta Denis levou ruku nijak zvlášť nepotřebuje. Využívá ji k přidržování volantu, ale zvládl by to i bez ní. Nepostradatelná je však v situacích, kdy potřebuje vzít něco do ruky, zatímco v druhé drží třeba květiny.

Aspoň vyplnit rukáv

Denisova robotická levačka pochází z dílny společnosti Ottobock, která má sídlo v Německu a dceřinou firmu ve Zruči-Senci na Plzeňsku. Tady se pacienti poprvé seznamují s možnostmi, jež jim po amputaci končetin nabízí moderní protetika. A myoprotéza přitom nemusí být zdaleka pro každého tím nejlepším řešením. Při ztrátě ruky má každopádně význam jakákoliv náhrada, třeba i ta, která jen vyplňuje rukáv. Kromě estetiky především svou hmotností, protože vrací tělu správnou rovnováhu. „Když nemáte ruku, tak vám na jedné straně těla chybí třeba čtyři kila váhy. Je jasné, že to má dopad na páteř, kde dochází ke skoliotickým změnám,“ vysvětluje Ondřej Vyhnal, který se tu jako ortotik-protetik věnuje péči o pacienty i výrobě vlastních protéz. Na stůl ve světlé kanceláři přitom vykládá různé typy umělých rukou – od těch pasivních přes mechanické až po myoelektrické ovládané pomocí elektrod.

Dnešní nejmodernější myoprotézy mají až 16 elektrod a právě díky nim je možné naučit robotickou ruku více různých pohybů. „Funguje to na principu pohybu v představě,“ vysvětluje Vyhnal. K zachovalé části končetiny protetik přiloží elektrody napojené přes speciální software na řídicí jednotku. Pak pacienta požádají, aby si představil konkrétní pohyb, například otevírání ruky. Zatímco pacient se soustředí na imaginární pohyb, jeho mozek začne vysílat do chybějící ruky signál, který snímače zaznamenávají jako pokyn k otevření ruky. „Neexistuje na to žádný univerzální impuls. Každý člověk vytváří originální vzorec svalových signálů, které my uložíme a přiřadíme je k příslušnému pohybu,“ dodává specialista. Ovládat protézu je pak velice intuitivní.

Starší typ protézy se dvěma elektrodami umí jen tři pohyby: otevřít a zavřít dlaň nebo rotovat v zápěstí. Novější model se 16 elektrodami už může být naprogramovaný na 12 různých úchopových vzorů a nabízí také možnost vytvořit zcela nový pohyb podle individuálních potřeb. „Zajímavé je, že přestože systém umí 12 úchopových vzorů, lidé většinou používají jen pár základních pohybů. Nejběžnější je ten silový a špetkový,“ podotýká Vyhnal.

“

Signál, kterým mozek řídí určitý pohyb, má každý člověk jiný. Není na to univerzální vzorec.

Řídit auto by Denis dokázal i bez levé ruky. Protéza mu ale dává větší soběstačnost a odvahu vrátit se mezi lidi.

Protézu si pacient nazývá jako botu, a když dobře sedí, nemělo by být snadné ji silou sundat. Baterie vydrží i 12 hodin intenzivního používání, takže stačí dát ji do nabíječky na noc.





Jeho kolega Jakub Zachoval má oproti ostatním zaměstnancům firmy jednu výhodu. Sám se narodil bez části pravé ruky, a tak má na vlastní kůži vyzkoušené, co používání protézy obnáší. To mu usnadňuje komunikaci s pacienty, protože rozumí jejich potřebám a případným obtížím. Přátelsky nám podává robotickou pravici na přivítanou. Prsty se svírají téměř plynule, stisk má pevný, ale hned ho zase uvolní. Působí to docela přirozeně. Jak ale reguluje sílu stisku, když dlaň druhého člověka necítí? „Dívám se,“ odpoví ortoticko-protetický technik. Chce to podle něj trénink a zkušenost, aby si člověk intenzitu stisku nacvičil.

Takzvaná propriorecepce, tedy schopnost vnímat doteky zvenčí, zatím robotickým protézám chybí. „Samozřejmě cítím, že jsem se něčeho dotkl, protože je tam určitý tlak. Je to, jako když něco vnímáte nohama v přezkáčích,“ zkouší to popsat Zachoval. Chybí tam ale citlivost rozlišit přesné místo doteku, sílu a další vlastnosti, například hladký nebo hrubý povrch. Vzít do ruky třeba vejce, držet ho pevně a přitom ho nerozmáčkнуть, je pro člověka se zdravou rukou samozřejmost. S robotickou protézou je to těžší, protože uchopený předmět necítíte tak precizně, abyste sílu stisku mohli správně odhadnout. „Protéza se nikdy nevyrovná zdravé ruce,“ připomíná Zachoval, přestože se ve své profesi všemi způsoby snaží robotické ruce vylepšovat. Nejvíce mu v pravé ruce chybí jemná motorika. Na to, aby mohl uchopit jehlu nebo si posolit jídlo, mu ani nejmodernější myoprotéza nestačí.

Ruka pro golfového mistra

Příběhy pacientů, kteří s robotickou rukou dosáhli třeba obdivuhodných sportovních výsledků, zpravidla začínají velkým odhodláním učít se protézu maximálně využívat. To se naučil třeba šestnáctiletý Filip, který se s chybějící levou rukou stal mistrem České republiky v paragolfu. „Filipovi jsme vyrobili speciální sportovní protézu přizpůsobenou správnému úhlu uchopení golfové hole,“ pokračuje Vyhnal. Jiní sportovci zase využívají protézy s nástavcem pro posilování, pro jízdu na kole a další aktivity. „Sport je pro všechny pacienty důležitý jako prevence kardiovaskulárních problémů i kvůli psychohygieně,“ zdůrazňuje Zachoval, který sám chodí rád do posilovny a v Ottobocku pomáhá sportovat i ostatním handicapovaným. Jedinou obavu má z toho, že se při větší zátěži nebo silnějším úderu mohou elektronické protézy poškodit. Právě odolnost je jednou z vlastností, které by se podle protetiků mohly u robotických protéz ještě do budoucna zlepšovat. „Protézy horních končetin se ale vyrábí v malém množství, a tak se do jejich vývoje neinvestuje tolik jako do jiných produktů,“ vysvětluje Vyhnal. Mnozí pacienti o možnostech moderní protetiky ani nevědí nebo si na život bez jedné ruky tak zvykli, že se o elektronické náhrady nezajímají.

Další bariérou mohou být chybějící finance. Nárok na robotickou protézu hrazenou ze zdravotního pojištění mají jen pacienti s oboustrannou amputací nebo ti, kdo se

Jakub Zachoval se narodil bez části pravé ruky a dobře ví, že pohyb je pro lidi s chybějící končetinou důležitý. Se sportovní protézou může jezdit na kole, chodit do posilovny a věnovat se dalším sportům.



Je to, jako když něco vnímáte nohama v přezkáčích.

s chybějící končetinou už narodili. Těm, které například o jednu ruku připravila nehoda, proplatí pojišťovna jen pasivní náhradu. „Naštěstí máme skvělou spolupráci s Kontem Bariéry, které našim pacientům pomáhá shánět finance prostřednictvím dobročinných sbírek,“ dodává Vyhnaňal. Schopnost amputovaného používat obě ruce mnohdy rozhoduje o tom, zda zvládne vrátit se do práce a do běžného života. „Pro všechny je daleko výhodnější, aby člověk po amputaci normálně pracoval a přispíval na zdravotní a sociální pojištění namísto pobírání invalidního důchodu,“ domnívá se Vyhnaňal.

Zásadní vliv to má i na psychické zdraví pacienta. „Když člověk přijde o jakoukoli část těla, má to na něj pokaždé velký psychický dopad,“ potvrzuje Zachoval. Vrátit se po nehodě do běžného života bylo náročné i pro Denise, který dnes opět rozvázá květiny svým zákazníkům. „Bez ruky jsem vůbec nedokázal chodit mezi lidmi. Měl jsem hrozně nepříjemný pocit, že se na mě všichni koukají,“ přiznává cestou přes park plný kolemjdoucích. Z bílého rukávu mu přitom vykukuje nápadná robotická protéza. „Teď se koukají taky,“ dodává s úsměvem. Ale v jejich pohledu je obdiv a zvědavost, které mu zdaleka tak nevadí.

Amputace ruky nemusí znamenat konec aktivního života. Pro různé sportovní disciplíny je možné protézu přizpůsobit potřebnému úchopu madla, činky nebo jiného náčiní.



Inzerce

SIDAT
AUTOMATION —
— INFORMATICS

VYRÁBĚJTE
AUTOMATIZUJTE
DIGITALIZUJTE
INTEGRUJTE
S NÁMI

KOMPLEXNÍ AUTOMATIZACE
VÝROBNÍ INFORMATIKA
INTEGRACE DIGITALIZOVANÉ VÝROBY
DODÁVKY AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKY
SERVIS 24/7
KURZY A ŠKOLENÍ

www.sidat.cz

HN062588

Roboti na jahodách. po robotických



Farmáři pokukují technologiích



Robot je autonomní, pohybuje se ve skleníku sám a je schopen jedno místo navštívit opakovaně.

V zemědělství se stále častěji objevují aplikace, které s přesností srovnatelnou s lidskými pracovníky detekují choroby rostlin, odstraňují plevele, hubí škůdce, zajišťují rostlinám dostatek vláhy, sklízí plodiny či pomáhají v dalších oblastech, kde ještě nedávno byly lidské oči a ruce nenahraditelné. Nahradí je ale jednou zcela roboti a stanou se robotičtí sběrači zemědělských plodin běžnou součástí výbavy farmářů? Trend ukazuje, že se zemědělství ubírá směrem k robotizaci a využití autonomních systémů.

Podle analýzy dat, která byla zveřejněna na stránkách Future Farming, narostlo mezi roky 2021 a 2022 nasazení polních a sklizňových robotů pro venkovní produkci o 55 procent. Nejoblíbenější byli víceúčeloví roboti a nejrychleji rostly prodeje robotů určených pro sklizeň.

Nedávno zveřejněná analýza inovační výkonnosti v zemích Evropské unie z dílny Evropské komise zařazuje Česko do skupiny takzvaných mírných inovátorů. Nejlepších výsledků dosahuje Dánsko následované Švédskem, Finskem, Nizozemskem a Belgií. Mezi lety 2016 a 2023 se výkonnostní rozdíly mezi státy zmenšily, přičemž se zlepšuje také pozice Česka.

Robot upozorní na nemoci

Na českých farmách se už objevily první autonomní stroje. Například na brněnské farmě Ráječek používají robota, který na základě analýzy dat vyhodnocuje zdravotní stav rajčat a jahod. Jmenuje se Fravebot, dokáže zaštipovat listy, aby plody měly dostatečný prostor, a hlavně hlídá správný růst rostlin. S využitím prvků umělé inteligence dokáže sám určit, co jim schází a jak jejich stav zlepšit.

Používání robotických strojů znamená vyšší přesnost při práci a větší efektivitu. Na farmách, kde se pěstují tisíce rostlin, není v lidských silách procházet každý řádek a hledat, kde je problém. V praxi většinou farmáři vsadí na reprezentativní vzorek a podle něj se odhaduje celkový stav. „Fravebot nám ale umožní vědět o každé rostlině. Zpřesní se nám tím pěstování a snížíme tím množství chemických prostředků,“ říká Matěj Sklenář z farmy Ráječek, která s robotickými technologiemi pracuje již sedm let. Začala s používáním traktoru s autopilotem, do okopávání



salátu zapojila robotickou plečku a počítače tu ovládají větrání i závlahu.

Fravebot je pak další krok, při kterém je využívána umělá inteligence. Robot je autonomní, pohybuje se ve skleníku sám a je schopen jedno místo navštívit opakovaně. V čase se tak dá pozorovat, co se s rostlinou děje. „V pondělí objeví tečku na jednom listě, v úterý na čtyřech a ve středu se mu zdá divných pět listů. Z toho se dá spolehlivě vyhodnotit, že se na rostlině děje něco špatného, odešle proto zprávu farmářům, který už nemusí projít čtyřicet tisíc rostlin, aby zjistil, že je někde nějaký problém,“ popisuje fungování technologie Vratislav Beneš, jednatelem společnosti OptiSolutions, která za nápadem rajčatového robota stojí.

Obecně pomáhá umělá inteligence s rozpoznáním nemocí nebo zralosti plodin. Reálná data následně posílá majitelům farem, kteří na jejich základě činí rozhodnutí, například zda je skutečně nutné aplikovat postřik.

Digitalizace zemědělství v posledních letech velmi pokročila a vývoj ukázal, že se v zemědělství mohou používat podobné postupy a řešení, které se v minulosti využívaly především v průmyslu. Na rozdíl od něj je při vývoji robotických technologií pro zemědělství největším soupeřem příroda – rostliny rostou, otáčejí se za sluncem, každý list je jiný a sem tam někdo plody i během procesu učení utrhne. Složitě je také natrénování neuronových sítí, aby viděly to, co mají. Fravebot se proto trénuje v prostředí digitálního dvojčete.

„Ve virtuálním prostředí jsme postavili skleník, v něm rostlou jahodníky, na nich jsou virtuální

nemoci a plody a kolem jezdí virtuální roboti,“ popisuje Vratislav Beneš a dodává, že díky digitálnímu dvojčeti se učící proces zkrátil o dva roky. „Troufnu si říct, že kdyby teď za námi někdo přišel s tím, že hledá řešení například pro okurky, měli bychom ho do půl roku,“ je přesvědčený.

Fravebot používá systémy od Siemensu, který se zaměřuje na vývoj a výrobu systémů, které roboty řídí. „Dalo by se použít přirovnání, že robot je golem a řídicí systém je šém, který jej oživuje a řídí jeho činnost,“ vysvětluje Tomáš Froněk, vedoucí oddělení Factory Automation, Siemens Digital Industries.

V minulém fiskálním roce dosáhly výdaje Siemensu na výzkum a vývoj 5,6 miliardy eur. Většinu produktů a řešení, které z těchto aktivit vychází, lze použít v mnoha aplikacích včetně zemědělství.

„V současné době vidíme nárůst plochy skleníků a celkově přesun směrem k hospodaření v umělém klimatu. To vede k využívání méně půdy a zdrojů, vody a hnojiv a také možnosti využití pokročilé automatizace, robotů automatického zavlažování, přihnojování a podobně,“ nastiňuje současný vývoj Tomáš Froněk. Podle jeho slov bude nasazení robotů v zemědělství pravděpodobně vypadat podobně jako v průmyslu – nejdříve roboti nahradí lidi v činnostech, které jsou fyzicky náročné nebo mohou být i nebezpečné. Další rozšíření lze očekávat v úkonech, které se provádějí stále dokola. Froněk si také myslí, že se bude stále více využívat takzvaných kobotů, tedy robotů, kteří pracují v přímé spolupráci s člověkem.

Roboti nacházejí uplatnění také při pěstování plodin pod vodní hladinou.

Automatizace: Nejdůležitější je volba kvalitního partnera

Vdnešním světě automatizace je klíčové mít po svém boku partnera, který je zárukou kvality a spolehlivosti. Ta správná volba vám ušetří náklady, čas a zklamání. Dlouhodobá partnerství s lidry v oboru jsou klíčem k úspěchu.

Představujeme vám ATEsystem s.r.o., oceňovaného lídra trhu s vynikajícím renomé a dlouholetými zkušenostmi v oblasti automatizačních projektů.

Jako dosud jediná tuzemská firma jsme získali prestižní titul **nejlepšího obchodního partnera** pro oblast EMEA od nejvýznamnějšího výrobce kamer pro strojové vidění – Basler. Toto ocenění potvrzuje naši kvalitu a spolehlivost, a zároveň nás staví do pozice lídra na trhu strojového vidění. Naše **pravidelná umístění mezi TOP firmami kraje** v soutěžích jako PwC Firma roku jsou dalším důkazem našeho profesionalismu.

Naše zkušenosti jsou rozmanité a ob-sáhlé. **Spolupracujeme s nadnárodními konglomeráty** jako Hyundai, BOSCH, ThermoFischer, Vitesco Technologies a mnoho dalších. Na druhé straně však také **věnujeme pozornost perspektivním start-upům, které nesou revoluční potenciál** pro globální trh. Naše portfolio zahrnuje projektování a implementaci kamerových systémů v různých odvětvích, od automobilového a hutního průmyslu přes elektrotechniku až po potravinářství, medicínu a chemický průmysl.

Jedním z klíčových prvků, který nás odlišuje, je **naš závazek k vysoce nadstandardní podpoře projektů**. Věříme, že náš úspěch je spojen s úspěchem našich klientů. Proto jim nabízíme nejen moderní technologie, ale také komplexní služby systémové integrace. Navíc se pyšníme tím, že naše nabídková cena ve více než 90 % odpovídá i ceně konečné.

Zajímá vás, jak můžeme podpořit váš automatizační projekt? Navštivte naše webové stránky www.atesystem.cz a eshop.atesystem.cz a zjistěte více. Ať už potřebujete kamerové technologie nebo komplexní řešení systémové integrace, jsme tady pro vás.

**VĚŘÍME,
ŽE KVALITA
A SPOLEHLIVOST
JSOU ZÁKLADNÍMI PILÍŘI
ÚSPĚŠNÝCH
AUTOMATIZAČNÍCH
PROJEKTŮ.**

atesystem 

Forum elektromobilita 2023

11.–12. října 2023

FORUM KARLÍN

6. ročník konference o současnosti a budoucnosti bateriové a vodíkové elektromobility

www.forumelektromobilita.cz



Venkovní prostředí je výzva

Ve světě již najdeme řadu zajímavých projektů využívajících robotické technologie. Siemens například spolupracuje s firmou 80 Acres Farms na rozvoji vertikálního zemědělství. Ta provozuje několik farem na jihozápadě amerického státu Ohio a kromě inteligentních systémů řízení objektu a spotřeby energie používá roboty a umělou inteligenci také pro zvedání těžkých břemen.

V Česku existuje také několik zajímavých projektů, které se zaměřují na robotizaci zemědělství a využívání umělé inteligence. Například opavský start-up Ullmanna vyrábí inteligentní plecí zařízení, které si poradí s plevelem v máte i kukuřici, a to pomocí strojového vidění a učení. Systém kamer dokáže ve vysoké rychlosti rozeznat zemědělské plodiny od plevele a ten odstranit.

Robotická zařízení v zemědělství lze dělit například i podle toho, zda se využívají v halách, nebo ve venkovním prostředí. A právě vysoká variabilita prostředí je obrovskou výzvou pro polní roboty ve srovnání se skleníkovými provozny. „V takovém případě, podobně jako u stájových robotů, se platforma pohybuje v jasně daných a vymezených prostorách, za stejné teploty, osvětlení a celkové podmínky. Každopádně i v takových podmínkách se musí prostředí, tvary rostlin a pěstební technologie přizpůsobit robotu, nikoliv naopak,“ říká Milan Kroulík z katedry zemědělských strojů, Technické fakulty České zemědělské univerzity v Praze (ČZU).

„Tato podmínka platí také u polních robotů. Mnoho inženýrů v minulosti vyvinulo traktory fungující bez řidiče, ale žádný z nich nebyl úspěšný, neboť nebyl schopen zahrnout rozmanitost skutečného prostředí. Mnozí z nich převzali průmyslový způsob hospodaření, kde je všechno předem známé a stroje pracují výhradně podle předem definovaných postupů – stejně jako výrobní linka,“ dodává Milan Kroulík z ČZU.

Venkovní prostředí přináší mnoho výzev i z pohledu senzoriky. Jednou z nich je zajištění bezpečnosti. Musí se zajistit, aby autonomní robot, který se pohybuje a pracuje bez zásahu člověka, neublížil pracovníkům ve svém okolí ani těm, kteří se kolem něj pohybují náhodou. K tomu se používají zařízení založená na laserové nebo radarové technologii.

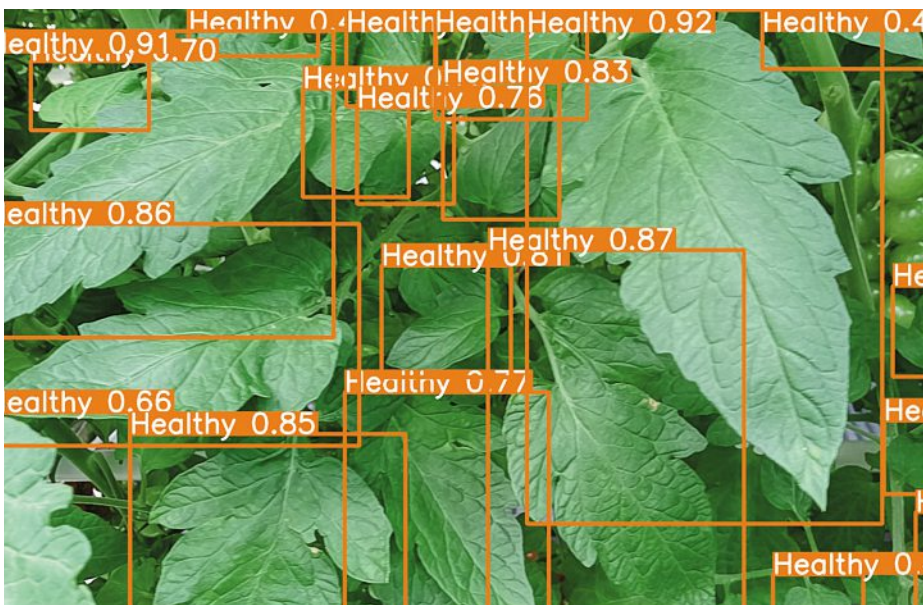
„Jde o takové zařízení, které je schopné detekovat osobu v dostatečné vzdálenosti pro to, aby stroj dokázal bezpečně zastavit. Je ale vždy nutné se vypořádat s falešnými detekcemi způsobenými okolním prostředím, jako jsou povětrnostní vlivy, prach, plodiny a podobně,“ říká Radek Rutkovský, vedoucí produktového managementu a marketingu společnosti Sick, která na trh dodává nejrozličnější komponenty, pomáhající systémům a robotům fungovat, rozpoznávat věci a být bezpečné pro okolí.

„Pokud si představíme autonomní traktor nebo kombajn pro sklizeň například kukuřice,

Platforma se pohybuje v jasně daných a vymezených prostorách, za stejné teploty, osvětlení a celkové podmínky.



V pondělí robot objeví tečku na jednom listě, v úterý na čtyřech a ve středu se mu zdá divných pět listů.





Počet robotů na farmách bude narůstat. A to nejen vlivem nedostatku pracovníků v zemědělství a potřebě nahradit namáhavou práci stroji.

Používání robotických strojů znamená vyšší přesnost při práci a větší efektivitu.

obilí nebo vysoké trávy, tak je se současnými technologiemi prakticky nemožné spolehlivě detekovat osobu v takovém prostředí. Bezpečnost se tedy řeší primárně tam, kde je přímá viditelnost a osoba se dá detekovat prostřednictvím bezpečnostních radarů či lidarů,“ doplňuje Radek Rutkovský. Dle jeho názoru se v současné době prosazují spíše technologie, které pomáhají řídit zemědělské techniky zefektivnit práci. Především se jedná o laserové skenery, které mapují okolní terén, zajišťují, aby nedošlo ke kolizi s jiným předmětem, navádějí techniku do přesné polohy nebo kontrolují náklon celého zařízení, případně jenom jeho části.

Poměrně dynamicky se rozvíjí také oblast strojového vidění s využitím neuronových sítí. Tyto systémy fungují tak, že kamera sbírá velké množství snímků, a z nich se učí. „Neříkáme systému to, jak má konkrétní předmět vypadat, jaký má tvar a podobně, ale pouze řekneme – tohle je jablko, tohle je hruška, a systém se sám naučí věci rozpoznávat,“ vysvětluje Radek Rutkovský.

Princip neuronových sítí je známý už poměrně dlouho, ale teprve pokrok v oblasti informačních technologií, a možnost využití velkého výpočetního výkonu umožňují jejich praktické používání. „V oblasti strojového vidění nabízíme jak 2D technologii, můžete si ji představit jako standardní fotografii, tak i 3D, kde můžete vidět 3D obrázek. Podobné technologie se používají i v dalších procesech například k odhalení začínající hniloby nebo jiného poškození plodů před jejich uskladněním,“ uvádí Radek Rutkovský.

V rámci Česka spolupracuje společnost Sick s několika výrobci zemědělské techniky, ale jde spíše o vybavení strojů snímači pro výšiv ramen a detekci hladiny osiva.

Roboti mezi krávy a drůbeží

V době, kdy je na planetě přes osm miliard lidí, rostou nároky na vyšší efektivitu a produktivitu zemědělství. Zároveň nárůst cen hnojiv a chemikálií a také tlaky na udržitelnější postupy nahrávají používání robotických technologií. Ty mohou pomoci šetřit místem potřebným pro pěstování rostlin, ale také s tím, jak pracovat efektivněji, s větší produktivitou a s ohledem na životní prostředí.

„Automatizace se nevyhýbá ani živočišné výrobě. V chovech prasat a drůbeže jsou již několik let všechny nově budované nebo rekonstruované stáje plně či částečně automatizovány. Jednotlivé systémy sledují teplotu a kvalitu vzduchu a automaticky upravují jejich hodnoty. Krmení je zajištěno pro jednotlivé kategorie podle aktuální potřeby a každá skupina zvířat dostává pomocí systémů automatického krmení přesně složenou dávku krmiva,“ říká k tématu Vladimír Pícha, tiskový mluvčí Zemědělského svazu ČR. Podle jeho slov bude podíl zařízení vedoucích k automatizaci a robotizaci nadále růst.



Neříkáme systému to, jak má konkrétní předmět vypadat, ale pouze řekneme – tohle je jablko, tohle je hruška, a systém se sám naučí věci rozpoznávat.

Na farmách se také můžeme setkat s dojícími roboty, kteří poznají, zda kráva potřebuje podojít, a pokud ano, pomocí 3D kamery pod ni nasměruje robotické rameno. Robot nešetří jen čas farmáři, ale pomocí senzorů dokáže zhodnotit také kvalitu mléka a zdravotní stav zvířete.

„Dojící roboti mají své pevné místo v dojárnách již řadu let. Stejně tak roboti pro zakládání krmiv nebo odklizení chlévské mrvy. Celkově je v živočišné výrobě na vysoké úrovni zaveden monitoring jednotlivých kusů a s těmito informacemi můžeme cíleně pracovat. Není to ale pouze skot. Robotické systémy najdeme také u volných chovů nosnic nebo brojlerů, kde celkem jednoduché platformy pohybují hejnem drůbeže a zajišťují její pohyb, který vede u brojlerů k lepší kvalitě masa a lepšímu zdravotnímu stavu drůbeže, u nosnic si touto cestou pomáháme k tomu, aby nosnice vyhledávaly snůšková místa k tomu určená a nebyly při své činnosti rušeny. Sníží se tak výrazně ztráta nebo poškození vajec,“ říká Milan Kroulík z ČZU.

Charakter zemědělství v Česku má řadu specifíků, jako jsou přítomnost velkých zemědělských podniků a velká výměra pozemků. „Požadované snižování výměry půdních bloků, spojené s optimalizací pozemků, nahrává přípravě na nástup robotů, kdy můžeme vytvořit tvary pozemků a manipulační plochy, které budou více vyhovovat pohybu autonomních strojů,“ vysvětluje Kroulík. „Zemědělský robot sám o sobě mnoho nezvládne, bude potřebovat podpůrné systémy, manipulaci s materiálem, doplňovat osivo, hnojivo nebo zrno či balíky odvážet,“ doplňuje.

Podle oslovených odborníků bude počet robotů na farmách narůstat. A to nejen vlivem nedostatku pracovníků v zemědělství a potřeby nahradit namáhavou práci stroji. Farmáři chtějí zefektivnit výrobu, zvýšit pohodu zvířat a více chránit životní prostředí. Nedostatek lidí v zemědělství je ale nadále velkým motorem robotizace v tomto sektoru.

„Podle odhadů je zaváděním robotiky ohroženo asi 47 procent celkové zaměstnanosti a pozic v zemědělství v USA. Přestože je zpráva specifická pro americký trh práce, naznačuje, jak by mohl platit trend po celém světě. Na druhou stranu vznikne řada nových pozic, pro které nyní ještě neznáme přesné pojmenování,“ říká Milan Kroulík. Nemělo by to tedy být tak, jako když koně přišli o práci kvůli traktorům a počet koní v důsledku tohoto pokroku postupně klesl o 85 procent.

„Spousta lidí si myslí, že roboti budou brát lidem práci v zemědělství, ale třeba takových rajčat je několik druhů a jejich utržení je jednodušší pro člověka než robota. Já spíš vidím jejich přidanou hodnotu v rozhodování při pěstování, kdy díky nim se už nebudeme řídit reprezentativními vzorky, ale budeme dělat rozhodnutí na základě celku,“ domnívá se Matěj Sklenář z farmy Rájčec.



STROJNĚ-
TECHNOLOGICKÉ
DODÁVKY



PRŮMYSLOVÁ
AUTOMATIZACE



INFORMAČNÍ
SYSTÉMY

MODERNÍ AUTOMATIZACE

Moderní průmysl se neustále vyvíjí a průmyslová automatizace je klíčem k úspěšnému růstu vašeho podnikání.

Společnost **ProjectSoft** dodává komplexní řešení pro automatizaci vašich výrobních procesů, které zvyšuje efektivitu výroby a zajišťuje stabilní kvalitu produktů.

S využitím moderních technologií a trendů, jako je **IoT a umělá inteligence**, umožňují naše řešení online sledování, optimalizaci výroby, efektivnější správu a řízení vašich výrobních procesů i **maximální využití energií a personálních zdrojů**.

Kontaktujte nás a začněte využívat **moderní automatizaci** ještě dnes!



NEJNOVĚJŠÍ ÚSPĚCHY

2023 Kompletní výměna řídicích systémů pivovaru Bedele Brewery, Heineken v Etiopii

Nové řízení postavené na procesním řídicím systému Braumat společnosti Siemens nyní řídí celý proces výroby piva od příjmu sladu přes varnu, chlazení mladiny, fermentaci, filtraci až po stáčení. Výměna řídicího systému celého pivovaru byla realizována s odstávkou kratší než jeden týden.



2022 Dodávka optimalizace výroby sušeného mléka s využitím NIR analyzátoru pro Mlékárnu Hlinsko

Projekt optimalizace sušení byl realizován s cílem snížení energetické náročnosti procesu sušení a zkvalitnění výsledného produktu s ohledem na přesnost požadovaných parametrů produktu, což se i v rámci běžných provozních podmínek skutečně podařilo.



2018 ING - řízení WHT (William Hershel Telescope) umístěného na La Palmé

Dalekohled má průměr zrcadla 4,2 m. V současnosti je druhým největším dalekohledem v Evropě. Projekt měl za cíl nahradit zastaralý řídicí systém dalekohledu, především ovládání mnoha motorů, které řídí veškerý pohyb dalekohledu. Součástí dodávky bylo kromě rozvaděčů, kabeláže, programového vybavení a projektu i velmi komplikované nastavení regulací motorů s ohledem na vysoké požadavky na přesnost dalekohledu.



WWW.DEL.CZ

FUTURE
TECHNOLOGY
DELIVERED



Růst výrobních nákladů?
Rostoucí tlak na kvalitu?
Omezené kapacity?
Nedostatek zaměstnanců?

ZNÁME ŘEŠENÍ!

Navštivte nás na MSV 2023
DIGITÁLNÍ TOVÁRNA
Hala F, stánek 201

POSOUVÁME VÁS K TECHNOLOGIÍM BUDOUCNOSTI
Automatizace • Robotizace • Engineering • Digitalizace výroby