

atp | journal

12/2019

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

AK SA NEZLEPŠÍ
KVALITA VZDELÁVANIA,
DÔSLEDKY BUDÚ
KATASTROFÁLNE

ACOPOSTRAK

Neprekonateľná efektívnosť vo výrobe



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



Technológie

pod kontrolou

XXXX XXXX

00999--00200200000

```
[cpu] done / done / password found / operation 129 223  
[cpu] negative / negative / [not found] / operation 2289  
[cpu] done / negative / error 003  
[cpu] error / error / test  
[cpu] done / done / success / complete / operation 17 114  
[cpu] error  
[cpu] negative / analyzing / operation 552 395  
[cpu] preparation complete / code xxx000
```

Elektrosystémy
Meranie
Regulácia
Automatizácia



**Štúdie, projekty, dodávky, montáž,
oživenie a servis v oblastiach:**

meranie a regulácia, automatizované systémy riadenia, elektrické systémy, výroba rozvádzačov, informačné a telekomunikačné systémy, technologické vybavenie diaľnic a tunelov, outsourcing energetiky.

 **PPA CONTROLL®**

Správa priemyselných parkov a objektov

www.ppa.sk

PPA CONTROLL, a.s., Vajnorská 137, 830 00 Bratislava,
tel.: +421 2 492 37 111, +421 2 492 37 374, ppa@ppa.sk



Prajeme Vám pohodové vianočné sviatky
a v novom roku 2020
veľa osobných a pracovných úspechov





4



8



11



31



38

INTERVIEW

- 4 Ak sa nezlepší kvalita vzdelávania, dôsledky budú katastrofálne
- 7 Svet čakajú najväčšie výzvy od druhej svetovej vojny

APLIKÁCIE

- 8 Slovenský závod vyrába tehly s využitím prístupov Priemyslu 4.0
- 11 ComBricks sleduje PROFIBUS v uhoľnej bani
- 12 EPLAN a jeho technologické schémy sú rodným listom každého projektu
- 14 Ťažba novej generácie

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 18 Spoľahlivá meracia technika pri výrobe cementu a vápna

TECHNIKA POHONOV

- 20 ACOPOStrak – posúva výrobcov medzi inovátorov
- 22 Prevodovky a motory ako záruka efektívnosti a použiteľnosti funkčných celkov
- 24 Zmysluplný striedavý pohon v extrúzii plastov

SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU

- 26 TwinCAT Vision
- 40 Číslkové spracovanie obrazu v systémoch sledovania prekročenia jazdného pruhu (2)

ROBOTIKA

- 28 Robotika ako brána do sveta efektívneho priemyslu
- 29 MOTOMAN AR bol rozšírený o najmodernejšie modely zvracích robotov – od veľkých po malé
- 30 Úskalia sociálnej robotiky: do akej miery ľudia dôverujú robotom?
- 31 Slovenská premiéra nového kolaboratívneho robota

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 32 SCHUNK rozširuje portfólio Plug & Work pre Universal Robots o citlivé uchopovače s dlhým zdvihom na automatizované nakladanie do strojov

INTERNET VEČÍ

- 34 IIoT sa začína pri snímačoch

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 36 Ochrana živých bytostí pred dotykovým a krokovým napätím podľa STN EN 62305-3

SNÍMAČE

- 37 Na trh prichádza nový snímač otáčok MIREL IRC.2

PRÍEMYSEL 4.0

- 38 Ako digitálne technológie menia stavebný priemysel

PODUJATIA

- 45 METAV 2020 – technologicky pestrý, osviežujúci ekonomiku
- 46 ELKON 2019 – v programe rezonovalo slovo zmena
- 47 Aj výrobné podniky majú srdce
- 48 Tri inštitúcie sa spojili a pripravili hackathon pre študentov

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 52 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 54 Odborná literatúra, publikácie

OSTATNÉ

- 49 Odišiel akademik Ivan Plander

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL






Rozdávejme radosť

Obloha pokrytá sivými mrakmi a do daždivého počasia nebolo hodno ani psa vyhnať. Taký bol koniec novembra, keď som písal tieto riadky. Vo vzduchu bol cítiť príchod adventu a Vianoc. Tešíme sa na ne všetci, ale ešte pár dní vydržme. Aby sa nám to všetko neprejedlo skôr, ako to naozaj príde. V poslednom tohtoročnom čísle sme dali priestor vedcom aj ekonómom, aby sme spolu s nimi hľadali odpovede na situáciu v oblasti vedy, výskumu a vzdelávania v čase prichádzajúcich technologických a spoločenských zmien. V čase, keď mnohí mladí ľudia túžia po chutných koláčoch bez adekvátnej práce na sebe, keď končí jedna generácia skutočných odborníkov a jej miesto budeme len ťažko zapĺňať, keď osobné a krátkozraké záujmy deformujú mnohé aktivity. Alarmujúce, ale aj inšpirujúce – také sú myšlienky nášho decembrového vydania. Režúce do živého, nastavujúce zrkadlo skutočnosti. O to sme sa však snažili celý rok. A oplátilo sa. Aspoň tak ste to vyjadrili v našom redakčnom prieskume. Za celú redakciu a vydavateľstvo preto úprimná vďaka všetkým, bez ktorých by ATP Journal nenapredoval a nebol tým, čím je.

Máme veľa spoločného. Vy, ja, všetci ľudia. To, čo nás spája, nie sú maily, appky od výmyslu sveta či programy politických strán. Je to snaha mať sa dobre. A priať to aj druhým ľuďom. Keď sa dá, tak sa o to aj nejako pričiniť. Aby sa aj tí druhí mali dobre. Všimli ste si, že keď urobíme niekoho iného šťastným, niekomu pomôžeme, či urobíme niečo nezištné pre niekoho iného, zrazu aj naša duša pookreje? Rovnaká radosť. Radi na konci roka hodnotíme čísla, percentá, zisky. A čo tak zhodnotiť myšlienky, slová a skutky, ktoré sme (ne)spravili? Pre radosť svoju a najmä tých druhých...

Pokojné a požehnané Vianoce, priatelia.



Anton Géer
šéfredaktor

AK SA NEZLEPŠÍ KVALITA VZDELÁVANIA, DÔSLEDKY BUDÚ KATASTROFÁLNE

Aj keď prvé počiatky vedy siahajú do čias starovekého Grécka, jej moderná podoba sa objavila až začiatkom sedemnásteho storočia, keď sa začal na overovanie tvrdení používať experiment. Za viac ako tristo rokov sa veda, výskum a vzdelávanie posunuli o veľký kus vpred. A tak ako v minulosti, aj dnešnú generáciu vedcov trápia pri výkone ich povolania rôzne problémy a výzvy. O tom, ktoré to sú a aké sa črtajú ich riešenia na Slovensku, sme sa porozprávali s jedným z najpovolanejších – prof. RNDr. Petrom Moczom, DrSc. Je vedúcim Katedry astronómie, fyziky Zeme a meteorológie na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave, vedúcim vedeckým pracovníkom v Ústave vied o Zemi SAV, predsedom Učenej spoločnosti Slovenska a predsedom Slovenskej komisie pre vedecké hodnoty.

V technickej praxi je často riadenie procesu bez spätnej väzby nemožné. Nedeje sa nič podobné aj v slovenskej vede a výskume, že na jej úspešný rozvoj a „riadenie“ nám chýba spätná väzba či už v podobe sebakritického a trizievneho zhodnotenia aktuálnej situácie jej samotnými súčasnými aktérmi, alebo v podobe odvahy vpustiť do tohto systému zahraničných odborníkov, expertov a vedcov, ktorí sú v tom, čo si pod pojmom úspešná veda a výskum predstavujeme, oveľa viac vpredu?

Chýba aj trizievny sebakritický pohľad komunity vedcov a učiteľov na vysokých školách na stav vedy a výskumu na Slovensku aj kritické nezávislé hodnotenie vedy a výskumu na Slovensku nezávislým medzinárodným auditom. 13. novembra sa na pôde Slovenskej technickej univerzity v Bratislave uskutočnil okrúhly stôl k vede, výskumu a vzdelávaniu a špecificky k dvom dokumentom. Jedným dokumentom je Návrh na zlepšenie kvality vysokého školstva na Slovensku, druhým Návrh na zlepšenie vedy a výskumu na Slovensku. Návrhy i dokumentáciu k okrúhlemu stolu možno nájsť na stránke Učenej spoločnosti Slovenska (<https://www.learned.sk>). Tie dva návrhy sú bezprecedentné: v úplnej názorovej zhode ich spolu pripravili Rada Učenej spoločnosti Slovenska (UčSS), predseda SAV a rektori UK, STU, UPJŠ a TUKE. V úvode okrúhleho stola, na ktorom sa zúčastnili aj zástupcovia siedmich politických strán, odborníci na vednú politiku a zástupcovia zamestnávateľov a top firiem, som uviedol dva základné problémy súčasného stavu vedy, výskumu a vzdelávania na Slovensku: 1. Štát v uplynulých rokoch zásadne nezlepšil svoj vzťah k vede a podporu vedy, výskumu a vzdelávania. 2. Vcelku a v priemere (sú aj svetlé výnimky) si vedci neurobili poriadok vo svojej vedeckej komunite. Ako jednu z troch hlavných príčin prvého problému som uviedol absenciu pravidelného medzinárodného auditu výsledkov výskumu.

Veda a výskum sú motorom zdravého a trvalo udržateľného rozvoja každej rozvinutej spoločnosti. Mnohí s týmto tvrdením súhlasia vrátane vedcov a laikov, ale reálne sa táto oblasť na Slovensku dlhodobo nezlepšuje. Kde treba hľadať hlavné príčiny?

Otázkou je skutočný obsah takého verbálneho súhlasu a skutočný počet tých, ktorí súhlasia. Dôležitou, ak nie najdôležitejšou, historickou skúsenosťou a hlbokou pravdou je, že rozvoj poznania, excelentný výskum a kvalitné vzdelávanie sú nutnou podmienkou rozumného rozvoja a prežitia nielen celej ľudskej civilizácie, ale aj

našej spoločnosti, národa a štátu. Chápe to však verejnosť, manažéri a politici skutočne tak dobre, ako každý chápe, že si daný tovar v obchode nekúpi, ak nemá za čo? Domnievam sa, že v tom je problém. Najväčší problém slovenskej vedy, výskumu a vzdelávania a zároveň veľký problém našej spoločnosti je, že si spoločnosť tú zásadnú historickú skúsenosť dostatočne do dôsledkov, v súvislostiach a každodennej praxi neuvedomuje. Obávam sa, že verejnosť vcelku nevie, kto a na čo je vedec, profesor, akademik – napriek tomu, že celkom dobre vie, na čo je lekár, advokát, krajčír, alebo chápe, že niekto musí vymyslieť lieky. Nevie, čo je veda a čo je výskum. Príliš veľká časť verejnosti sa nedožaduje najkvalitnejšieho vzdelania pre svoje deti. Stačí jej fakt, že deti získajú diplom. To, na akej škole, nie je dôležité. Takže hlavnou príčinou súčasného stavu je „nevedomy“ vzťah celej spoločnosti k vede, výskumu a vzdelávaniu.

Slovenskú vedu a výskum sužujú viaceré príkoria, ktoré asi nebudú mať v dohľadnej dobe triviálne riešenie. Či už preto, že sa stále presadzujú krátkodobé riešenia ohraničované často parlamentnými voľbami, alebo prijímaním skôr lokálnych ako koncepčných riešení, ktoré by našu vedu a výskum posunuli dopredu. Existuje podľa vás riešenie, ako z tohto začarovaného kruhu vystúpiť? Môžeme si v tomto smere vziať nejaký príklad z inej krajiny?

Predstavitelia akademickej komunity sa na okrúhlym stole zhodli, že vedci, ktoré opatrenia je nielen potrebné, ale aj možné urobiť, aby sme sa posunuli dopredu. 1. Potrebujeme nový zákon o štátnej vednej politike, ktorý by adekvátne zohľadnil súčasnú situáciu v slovenskom i svetovom výskumnom priestore. MŠVVaŠ SR by malo vytvoriť expertnú pracovnú skupinu, v ktorej by mali adekvátnu účasť významní predstavitelia vedy a výskumu (medzinárodne uznávaní vedci, významní riadiaci pracovníci vedy a výskumu, ktorí dosiahli medzinárodnú úroveň vo svojom odbore). Expertná pracovná skupina by mala naformulovať strategické a zásadné princípy s cieľom prípravy nového zákona o štátnej vednej politike. Legislatívna pracovná skupina by mala pripraviť návrh nového zákona o štátnej vednej politike. Návrh zákona by mal byť predložený expertnej pracovnej skupine. Následne by mal byť posunutý do parlamentu. 2. Musíme čo najskôr zaviesť pravidelný medzinárodný audit výsledkov výskumu, ktorý by sa premietol do rozdeľovania štátnej podpory za výskum. MŠVVaŠ SR v roku 2016 zriadilo expertnú pracovnú skupinu, ktorá v tom istom roku vytvorila systém hodnotenia výsledkov výskumu, ktorý je efektívnou adjustáciou

a zjednodušením britského systému REF. Navrhnutý systém bol prezentovaný Rektorskej konferencii, Rade vysokých škôl a Klubu dekanov. Neboli vznesené námietky a protinávryhy. MŠVVaŠ SR by malo vytvoriť expertnú pracovnú skupinu na prípravu implementácie systému hodnotenia medzinárodným panelom. 3. Je potrebné zásadne pokročiť v internacionalizácii vedy, výskumu a vzdelávania. Internacionalizácia by implicitne a nenásilne riešila mnohé súčasné problémy vo výskume i vzdelávaní. Vysoké školy a SAV by mali už v týchto podmienkach zaviesť opatrenia, ktoré by výrazne zvýšili podiel vynikajúcich zahraničných odborníkov vo výučbe v magisterských/inžinierskych študijných programoch, vo vedeckej a umeleckej výchove a vo výskume. Je však zrejmé, že okrem týchto troch relatívne ľahko realizovateľných opatrení treba jednoducho zvýšiť celkovú finančnú podporu vede, výskumu a vzdelávaniu, výrazne zlepšiť rozdeľovanie tejto podpory a vytvoriť podmienky na väčšiu účasť súkromného sektora na podpore. Pozitívnych príkladov v krajinách s podstatne lepšou situáciou vo vede, výskume a vzdelávaní je dosť. Ide však o ochotu poučiť sa a adjustovane (s adekvátnym zohľadnením špecifik) zaviesť osvedčené riešenia u nás.

Jedným z objektívnych kritérií stavu vedy a výskumu je porovnanie sa s výsledkami v medzinárodnom meradle. Hirschov index a expertné hodnotenie, tzv. peer review, patria medzi scientometrické kritériá uznávané na celom svete. Ako si v tomto porovnaní vedie slovenská veda a výskum?

Slovensko je na tom z hľadiska špičkových výkonov skutočne veľmi zle. Samozrejme, máme svetových vedcov, ale vcelku a v priemere sme na tom doslova, prepáčte za ten výraz, mizerne. Vidieť to na počte získaných ERC grantov a projektov v rámci H2020, na umiestnení v rebríčku Nature index a na počte top publikácií. Porovnanie počtov ERC grantov je priam desivé: Fínsko má 5,51 milióna obyvateľov, Slovensko 5,45. Fínsko získalo 163 ERC grantov, Slovensko 2 (aj to ich získal jediný vedec, Ing. Ján Tkáč, DrSc., zo SAV). Pritom je zrejmé, že oba päťmiliónové národy disponujú porovnateľným intelektuálnym potenciálom (dôsledok genetiky). Porovnaní s podobne početnými štátmi je viac. Pri týchto číslach si človek s hrôzou uvedomí, že tento priam ponižujúci pomer asi nijako netrápi tých, ktorí majú právomoc a kompetencie zmeniť to. Asi ich zamestnávajú iné ciele. Pretože niet dôvodu myslieť si, že by naši politici boli v princípe menej schopní ako tí fínski. Bez štátnej podpory excelentnosti, ktorá môže napokon viesť k lepšiemu prieniku Slovenska do európskeho výskumného priestoru, to nepôjde.

V nadväznosti na predchádzajúcu otázku sa chcem spýtať aj na podporu excelentných vedcov, tímov a pracovísk. Vzhľadom na systém prerozdelenia štátnej podpory pre vedu a výskum nemôžu takíto jednotlivci či tieto pracoviská zatiaľ očakávať nejakú výrazne inú podporu ako „priemerní“ vedci či pracoviská. No excelentnosť v celom dôsledku tohto slova by si zaslúžila asi inú pozornosť. Prežíva teda v prístupe kompetentných stále to historické „vsjo rovno“? Len aby boli, keď nie všetci, tak aspoň väčšina, spokojní, lebo je to potenciálny elektorát?

Podpora excelentnosti je prakticky zanedbateľná: rozdeľovanie peňazí nekoreluje s významnosťou vedeckých výsledkov. Absentuje medzinárodný audit výsledkov výskumu, ktorý by identifikoval excelentných jednotlivcov a excelentné tímy a vytvoril by tak objektívny základ pre výrazne hierarchickú podporu excelentného výskumu. Pritom, ako som už uviedol, od konca roku 2016 máme rozumný návrh na takéto hodnotenie a tento návrh bol vytvorený skutočne expertnou skupinou medzinárodne významných vedcov na objednávku samotného MŠVVaŠ SR. MŠVVaŠ SR rozdeľuje štátnu dotáciu pre vysoké školy na základe počtu a kategorizácie publikácií. Nezohľadňuje skutočný impakt týchto publikácií. Pritom je známe, že až 40 % CCC publikácií nikdy nikto necitoval. Je tiež známe, že približne 30 % publikácií v Nature sa nikdy necituje a na vysokom impakt faktore Nature sa podieľa približne len 13 % článkov. Takže hodnotiť podľa kategórie publikácie má zmysel maximálne dva roky po publikovaní. Potom sa musí hodnotiť a rozdeľovať finančné prostriedky výlučne na základe skutočného impaktu publikácií. Na rozdiel od susedných štátov u nás neexistuje podporná schéma na prípravu ERC projektov. Po návšteve prezidenta ERC



profesora J.-P. Bourguignona na Slovensku navrhli spolu predseda SAV a rektor UK v roku 2016 prvý krok takejto podpory listom ministrom financií a školstva. Dosiaľ neodstali odpoveď. Identifikácii a podpore excelentnosti bránia aj významné negatívne aspekty slovenskej vedy a vysokého školstva – predstieranie medzinárodnej kvality vedy a výskumu, škodlivé uplatňovanie rovnostárstva, nedôstojná produkcia docentov a profesorov, absencia adekvátneho, zdravo konkurenčného a motivujúceho prostredia. V tomto si musia do značnej miery urobiť poriadok všetci vedci a učители na vysokých školách sami v svojej komunite. Samozrejme, že ambície získať dôležité akademické funkcie sú vzhľadom na voliteľnosť do týchto funkcií akademickými senátmi častou brzdou a prekážkou opatrení, ktoré naše vysoké školy a vedecké ústavy potrebujú.

Vo svojich vystúpeniach na odborných fórach uvádzate, že kritériá hodnotenia znalostí študentov prírodných a technických vied na skúškach v 80. rokoch nie je možné v súčasnosti uplatňovať. Ani u tých najtalentovanejších študentov, hoci sa miera talentu, podľa vás, nezmenila. Čím si to teda vysvetľujete?

Miera talentu sa nemení. To je, zjednodušene povedané, genetika. Najtalentovanejší študenti dnes nemajú menší talent ako najtalentovanejší študenti začiatkom osemdesiatych rokov, keď som začal učiť na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave. Úroveň komplexnosti všeobecného vzdelania však evidentne klesá. Súčasní študenti v priemere nie sú schopní na rozumnej úrovni zvládnuť viac ako približne tretinu toho, čo som pokojne mohol požadovať od študentov v osemdesiatych rokoch. Ako prorektor UK som mal možnosť často o tomto diskutovať s učiteľmi viacerých vysokých škôl. Ani v jednom prípade som nenašiel iné skúsenosti. Veľmi zdôrazňujem: študenti sami za toto nemôžu. Je to dôsledok priemerne nízkej kvality vzdelávania na základných a stredných školách. Spýtal som sa kvôli tejto odpovedi vnučky manželkinej sesternice, ktorá má 17 rokov, je sama veľmi dobrá, systematická a ambiciózná študentka bilingválneho gymnázia. Doslova mi povedala, že má pocit, že mladí ľudia prestávajú rozmýšľať a prestávajú mať pocit, že si treba pamätať veci a poznatky, pretože sú negatívne ovplyvnení tým, že majú vždy poruke mobil a notebook, kde si všetko nájdu. A, samozrejme, nie je to vina tých mladých ľudí. Je to vina všetkých,



ktorí sa podieľajú na ich výchove. Ak sa nezlepší kvalita vzdelávania žiakov základných a študentov stredných škôl, dôsledky budú pre Slovensko priam katastrofálne. Problém je, že pri tomto slove má drvivá väčšina ľudí pocit, že ide o riadne preháňanie. Nevedomia si pritom, či majú schopnosti toto posúdiť.

Neustále klesajúca úroveň vedomostí mladých ľudí (česť výnimkám) najmä v oblasti spomínaných prírodných a technických vied bude mať za následok nedostatočný počet potenciálnych budúcich vedcov a výskumníkov, nehovoriac o tých excelentných. Čo treba urobiť preto, aby sa opäť žiaci a študenti na všetkých úrovniach školstva nadchli pre vedu a techniku? Ako zároveň vychovať a prilákať do školstva kvalitných pedagógov?

Aj o tejto otázke som hovoril s vnučkou manželkinej sesternice. Povedala mi, že má pocit, že príliš mnoho mladých ľudí má tendenciu orientovať sa na vzdelanie (alebo skôr na absolvovanie školy), ktoré im umožní ľahko získať diplom a dobre zarabať. Nie som ani štátnik, ani ekonóm, ale laicky pochybujem o tom, či je pre našu malú krajinu ozaj dobré produkovať neadekvátne množstvá absolventov v zameraniach, v ktorých sa nemôžu uplatniť a v ktorých nemôžu pomôcť reálnym potrebám hospodárstva a spoločnosti. Evidentne je nutné zvýšiť atraktivnosť štúdia technických a prírodných vied. Bez takých absolventov budeme odkázaní na odborníkov zvonku. Vplyv kvalitného učiteľa prírodných a technických predmetov na základných a stredných školách je významný. Kvalitný učiteľ môže presvedčivo vysvetliť čokoľvek a najmä to, že nemôže byť pre nikoho ťažké pochopiť to, čo je už vymyslené, ak je to dobre vysvetlené. V tomto zmysle nie je matematika a fyzika o nič ťažšia ako iné predmety. Ak ťažšia niekomu pripadá, je to zlyhanie učiteľa a niekedy aj rodičov. Otázkou teda je, ako mať na základných a stredných školách kvalitných učiteľov, ktorí by dokázali pozitívne ovplyvniť žiakov a študentov. No nebudeme ich mať, kým si učiteľov štát a spoločnosť nebude viac vážiť a adekvátne ich hodnotiť. Napriek súčasnej situácii máme na stredných školách stále ešte talentovaných študentov matematiky a fyziky. Nedávno sa konalo paralelne v Bratislave a Košiciach finále súťaže Fyzikálny náboj. V Bratislave sa na ňom zúčastnilo 425 študentov. Hlavným organizátorom bol môj doktorand Mgr. Valovčan. Spýtal som sa ho, koľko z týchto 425 zanietovaných študentov príde študovať na našu fakultu. Jeho odpoveď bola zdruvujúca: tak do desať. Kam ide zvyšok? Očidu študovať do zahraničia, alebo študovať IT na Slovensku (lepší prípad), alebo si zvolia iné vysoké školy. Prečo? Zrejme pre celkovú situáciu s podporou mladých talentovaných ľudí, ktorí odchádzajú za lepšími podmienkami jednak pre tvorivú prácu, jednak pre jej ohodnotenie.

Bežnou praxou na zahraničných univerzitách je účasť špičkových vedcov a výskumníkov z rôznych krajín. Slovenské univerzity sú v tomto smere konzervatívne, podvyživené. Boli by ony tým

motorom, ktorý by dokázal naštartovať zmeny a posunúť slovenskú vedu a výskum na špičkovú úroveň?

Ako som už uviedol, jedným z troch hlavných odporúčaní, ktoré som prezentoval na okrúhlym stole, je internacionalizácia. Zvýšenie účasti špičkových vedcov zo zahraničia má veľký význam pre zvýšenie kvality výskumu a vysokoškolského vzdelávania. Špičkoví zahraniční vedci sa môžu podieľať na vedení dizertačných prác, môžu byť menovaní do odborových rád doktorandského štúdia, pozývaní do obhajobných komisií alebo ako oponenti, môžu mať prednáškové pobyty pre študentov. Oponentmi dizertačných prác našich doktorandov sú len zahraniční (nie českí) oponenti. Nič mi v tom ako predsedovi odborovej rady nebráni.

Z nedávno publikovaného prieskumu vyplynulo, že až takmer 80 % Slovákov nevie uviesť meno žiadneho slovenského vedca a 64 % nevie uviesť žiadny úspech slovenskej vedy. Kto teda musí robiť našej vede a výskumu lepšie PR? Potrebuje vôbec veda a výskum PR smerom k celej spoločnosti?

Samozrejme, potrebuje. Ako napokon všetko. Na súčasnom vzťahu verejnosti, manažérov a politikov k vede, výskumu a vzdelávaniu majú veľký podiel samotní vedci. My vedci sme za tridsať rokov nedocenili, že spoločnosť treba k správneému vzťahu vychovať. Nikto to za nás neurobí. Evidentne nestačí len robiť excelentný a zaujímavý výskum. Nestačí ho len popularizovať v doterajšej podobe a štruktúre. My vedci musíme prevziať nutnú mieru svojej spoločenskej zodpovednosti. Musíme pôsobiť na spoločnosť tak, aby pochopila to najpodstatnejšie: že rozvoj poznania, excelentný výskum a kvalitné vzdelávanie sú nutnou podmienkou rozumného rozvoja a prežitia spoločnosti. Realizovať to nie je, samozrejme, ľahké. Musíme však na to prísť. Budeme pritom potrebovať pomoc PR profesionálov, ktorí majú dostatočné vzdelanie vo vzťahu k vednej politike.

Keby ste mali tú politickú a spoločenskú právomoc a kompetencie zmeniť veci týkajúce sa vzdelávania, vedy a výskumu na Slovensku, kde by ste začali a kam by vaše úsilie smerovalo v najbližších piatich rokoch?

Boli by to tieto zásadné kroky: 1. Nový zákon a štátnej vednej politike a nový zákon o vysokých školách. 2. Zavedenie pravidelného medzinárodného auditu výsledkov výskumu inštitúcií, ktoré výskum realizujú. 3. Internacionalizácia vedy, výskumu a vzdelávania. 4. Zvýšenie finančnej podpory pre vedu, výskum a vzdelávanie súčasne so zmenou ich rozdeľovania. 5. Vytváranie podmienok na väčšiu podporu výskumu zo strany súkromného sektora.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérer

SVET ČAKAJÚ NAJVÄČŠIE VÝZVY OD DRUHEJ SVETOVEJ VOJNY

Viacerí predstavitelia popredných svetových organizácií poukázali na fakt, že Slovensko patrí medzi najrizikovejšie krajiny, čo sa týka dosahu automatizácie na trh práce. V spolupráci s odborníkmi z rôznych oborov sa organizátori tohtoročnej konferencie BeREADY FOR THE FUTURE opäť pokúsili zorientovať študentov stredných škôl v aktuálnych trendoch a možných scenároch budúcnosti, vďaka čomu si budú vedieť vybrať zameranie tak, aby sa dokázali uplatniť v rýchlo sa meniacom pracovnom prostredí. Profitovať by z toho mali nielen oni, ale aj naša krajina. Našu účasť na konferencii sme využili aj my a s Rolandom Lžipom, zástupcom šéfredaktora ekonomického týždenníka Trend, sme sa porozprávali aj o tom, či je Slovensko pripravené na nastupujúcu štvrtú priemyselnú revolúciu a ako motivovať mladých ľudí k štúdiu technických disciplín, ktoré budú pre ďalší rozvoj našej krajiny jedny z rozhodujúcich.

Nástup nových technológií, koncepcia Priemyslu 4.0 či trendy identifikované významnými nezávislými konzultačnými spoločnosťami predstavujú výzvu pre všetkých – priemysel, vzdelávacie inštitúcie aj každého jednotlivca. Do ktorých aktivít a oblastí by malo smerovať úsilie zainteresovaných, aby Slovensku neušiel vlak s názvom 4. priemyselná revolúcia?

Čo je na jednej strane výzva, je na strane druhej príležitosť. Svet, a Slovensko obzvlášť, väčšinu svojej pracovnej kapacity zakladá na manuálnych či jednoduchých kognitívnych činnostiach. Tie však s príchodom novej priemyselnej revolúcie budú mať na ekonomike čoraz menší podiel. Nahrádzať ich budú sociálne, no najmä technologické činnosti. Očakáva sa, že dopyt po technologických schopnostiach zamestnancov vzrastie do roku 2030 o viac ako 50 %. Z tohto hľadiska je zásadné, aby štát podporil motiváciu k vysokoškolskému vzdelávaniu, najmä technologického charakteru.

Najbližšie obdobie si vyžiada technicky zdatných, kreatívne mysliacich a novým veciam otvorených ľudí. Ako však motivovať deti už v školskom veku, aby sa venovali prírodovedným odborom a technickému vzdelávaniu, ktoré bude základom profesií takých žiadaných v najbližšom období?

Aj keď má škola na motivácii študentov dôležitý podiel, v ich ranom veku to musia byť najmä rodičia, ktorí dajú vzdelávaniu mladých ľudí smer. Preto je dôležité, aby sa daná problematika neriešila iba na akademickej pôde, ale aby sa z nej stala celospoločenská téma. Aj pre vzdelávanie platí, že štát by mal vytvoriť iba rámec, v ktorom bude možné využiť motiváciu rôznych subjektov na zvýšenie efektivity fungovania systému pomocou trhových mechanizmov.

Čoraz väčší ústup od manuálnych, monotónnych a nebezpečných činností, ktoré budú v dohľadnom čase takmer kompletne zautomatizované, vytvorí nároky na zamestnávateľov preškoliť, resp. presunúť takto zasiahnutých pracovníkov na nové pozície. Myslíte si, že sa to podnikom na Slovensku podarí? Čo bude potrebné urobiť preto, aby bol tento proces úspešný?

Odhady naznačujú, že každé pracovné miesto stratené automatizáciou bude nahradené niekoľkonásobným počtom nových pracovných miest viazucich sa na úkony súvisiace s automatizáciou. To znamená, že dopyt po takejto pracovnej sile bude vysoký. Či proces zvládnu aj slovenské firmy, závisí od schopnosti vlády vytvoriť také prostredie, ktoré by motivovalo firmy k tomu ostať a investovať na Slovensku. Všetko je o ekonomike: o výške miezd, efektivite práce, podpore výskumu či daňových úľavách. Situáciu majú opäť v rukách ľudia, pričom dôležitá je ich ochota porozumieť závažnosti tejto témy.

Slovensko bude podľa štúdie OECD krajinou, kde by mal nástup automatizácie, robotiky a nových technológií zasiahnuť až okolo 70 % pracovných miest. V správe sa uvádza, že naša pracovná sila je nedostatočne pripravená na digitálnu transformáciu. Kto by mal prevziať zodpovednosť a iniciatívu, aby sa tento nelichotivý stav zásadnejšie zmenil?

Slovensko zatiaľ čaká, že príde niekto, kto všetky problémy vyrieši. Ideálny politik však neexistuje. Sú to ľudia, ktorí svojím hlasovaním vytvárajú politikov. Preto možno dôležitejšie, ako vytvárať tlak na vládu, je, aby médiá prevzali zodpovednosť a začali sa skôr koncentrovať na prezentáciu problémov Slovenska, ako iba prezentovať dobre predávané témy.

Ktoré odbory a oblasti budú pre mladých ľudí v najbližšom období atraktívne z hľadiska ich uplatnenia sa na trhu práce a prečo?

Každá doba vytvára iný dopyt po iných zamestnaniach. Nech sa študent venuje akémukoľvek technologickému odboru, je šanca, že sa mu to v jeho živote vyplatí. Avšak to nie je jediná alternatíva. Štúdie naznačujú, že dariť sa bude všetkým, ktorí budú kreatívni, prispôbiví a komunikatívni. Mnohé bude závisieť aj od demografie. Výrazné starnutie populácie prinesie dopyt po zdravotníckych službách. To najdôležitejšie pre budúcnosť je sledovať svet okolo seba otvorenými očami, keďže doba nikdy nebola taká dynamická ako práve v súčasnosti.

Jedna stará múdrosť hovorí, že veľké veci sa rodia v pote a slzách. Neustále znižovanie nárokov na všetkých troch stupňoch vzdelávania nenahráva na Slovensku pozitívnej zmene z hľadiska dostupnosti dostatočného počtu kvalifikovaného personálu na pracovnom trhu. Ako vyskočiť z tohto bludného kruhu?

Všetko je o ekonomike – o dopyte a ponuke. Kým bolo žiakov na školách málo, nároky automaticky klesali. Keď bude študentov viac, väčšia ponuka bude vytvárať väčšiu konkurenciu. A práve teraz opäť prichádzajú do škôl silnejšie ročníky. Z tohto hľadiska bude kvalita žiakov opäť rásť. Na záver sa ešte raz vrátim k tej základnej myšlienke: svet čakajú najväčšie výzvy od druhej svetovej vojny. Ak ich máme dobre zvládnuť, je zásadné, aby si väčšina ľudí uvedomila, že zmenu majú v rukách oni. Nikto iný ju za nich nezrealizuje.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérec



SLOVENSKÝ ZÁVOD VYRÁBA TEHLY S VYUŽITÍM PRÍSTUPOV PRIEMYSLU 4.0

História značky Wienerberger sa začala písať v roku 1819. Za jej vznikom stál dolnorakúsky stavebný inžinier Alois Miesbach. On i jeho nástupca, Heinrich Drasche, viedli spoločnosť na vlnu rastu a inovácií. Už v roku 1860 sa vo firme inštalovala prvá pec s kruhovou konštrukciou, čo umožnilo znížiť náklady na energie a zabezpečiť nepretržitú výrobu.

Zameranie na inovácie už od začiatkov

Zavedenie mechanických lisov v medzivojnovom období znamenalo začiatok produkcie dierovaných tehál. K ešte väčšiemu zefektívneniu výroby došlo v 50. rokoch minulého storočia, keď sa inštalovali najmodernejšie tunelové pece. Spoločnosť postupne stanovila nové štandardy v oblasti tepelnej izolácie. Pristúpilo sa k výrobe väčších tehál, čím došlo k urýchleniu a zjednodušeniu stavebných prác. Osemdesiate roky minulého storočia znamenali snahu spoločnosti Wienerberger dostať sa bližšie k zákazníkovi a partnerom prostredníctvom systémových riešení. Aby sa zvýšila kvalita stavebných konštrukcií, rozšírila sa výroba tehál, a to o maltu i pracovné pomôcky. Významným míľnikom bola výroba brúsených tehál, ktorých výhoda spočíva v možnosti murovania na veľmi tenkú ložnú škáru, vďaka čomu stavba rýchlo napreduje.

Veľký rozmach zaznamenala spoločnosť po prevzatí nemeckej skupiny Oltmanns, keď sa rozšírila do východnej Európy, Veľkej Británie, Francúzska, Belgicka, Luxemburska a Holandska. V roku 2007 vstúpila tiež na kanadský trh a o dva roky neskôr bola otvorená výrobná prevádzka v Indii. Spoločnosť sa stala globálnym hráčom na trhu, pričom v tomto období začala s produkciou betónových tehál, rozvíjala podnikanie s lícovými tehľami a expandovala v oblasti podnikania s keramickými a plastovými potrubnými rúrami.

Od základov až po strechu

Po komplexnej reštrukturalizácii v roku 2009 sa Wienerberger úspešne adaptoval na nové trhové prostredie. Čelil novým výzvam nie v jednej, ale v 30 krajinách po celom svete. V roku 2012 došlo k dvom významným akvizíciám, ktorými si firma upevnila postavenie na trhu. Wienerberger získal špecializovanú spoločnosť na výrobu plastových rúr Pipelife a o dva roky neskôr rakúskeho výrobcu strešných škridiel Tondach. Hlavným pilierom firemnej identity je aj v súčasnosti dôsledná orientácia na zákazníka. V popredí stojí snaha o zlepšovanie kvality života ľudí prostredníctvom tvorby efektívnych procesov a vývoja inovatívnych výrobkov a udržateľných riešení v oblasti stavebných materiálov a infraštruktúry. Súčasné portfólio tvoria produkty, ktoré sú potrebné na zostavenie hrubej stavby od základov až po strechu.

Dva výrobné závody na Slovensku

Wienerberger je na Slovensku zastúpený nielen obchodnou spoločnosťou, ale aj dvoma výrobnými závodmi, v Zlatých Moravciach a v Boleráze, kde vznikajú tehly Porotherm, ktoré spĺňajú požiadavky na vysoké tepelno-akumulačné a akustické vlastnosti. Na Slovensku ponúka spoločnosť Wienerberger stavebné materiály na komplexné riešenie hrubej stavby. Základom sortimentu je kompletný tehlový

Modernizácia nám umožní postupne zvýšiť produkciu a znížiť spotrebu energií a emisií CO₂ na tehlovú jednotku až o štvrtinu.

Miroslav Cino,
výrobný riaditeľ závodu
Wienerberger v Boleráze



systém Porotherm v kombinácii s pálenou strešnou krytinou Tondach. Ponuku výrobkov na báze keramiky dopĺňajú lícové tehly a obkladové pásiky Terca. Spoločnosť na svetových trhoch ponúka viac ako tehlu. Ako jediná nadnárodná spoločnosť vyrába všetko potrebné na postavenie hrubej stavby od základov až po strechu: od tehál, aj tých obkladových a strešnú krytinu cez keramické a plastové rúry až po betónovú a keramickú dlažbu.

Náročné výrobné procesy vyžadujú spoľahlivé technológie

Proces výroby tehál má šesť všeobecných fáz:

- 1) ťažba a skladovanie surovín,
- 2) príprava surovín,
- 3) formovanie tehly,
- 4) sušenie,
- 5) vypaľovanie a chladenie,
- 6) vykladanie a skladovanie hotových výrobkov.

Ťažba a skladovanie

Íly sa ťažia v povrchových baniach s výkonným ťažobným zariadením. Hornina sa následne dopraví do skladovacích priestorov prevádzky. Nepretržitá výroba tehál bez ohľadu na poveternostné podmienky je zabezpečená skladovaním dostatočného množstva surovín potrebných na niekoľko dní prevádzky zariadenia.

Príprava

Na rozdrvenie veľkých ílových hrudiek a kameňov sa materiál pred zmiešaním suroviny spracuje pomocou strojov na zníženie veľkosti. Materiál sa spracúva cez naklonené vibračné sítá, cez ktoré prechádzajú častice len s tou správnou veľkosťou.

Tvárenie

Miešanie (zmäkčovanie), prvý krok procesu tvarovania, vytvára homogénnu plastickú hmotu ílu. Dosahuje sa to pridaním vody a pary do ílu. Po takomto spracovaní je hmotu pripravená na tvárenie.

Sušenie

Vlhká tehla z rezacieho stroja sa automaticky zoskupuje, nakladá pomocou robotov a smeruje do sušiarne. Pred začiatkom procesu vypaľovania sa väčšina vody odparuje v sušičke Wienerberger pri teplote v rozmedzí približne 30 – 110 °C. Rozsah doby sušenia je 6 – 10 hodín. Aby sa maximalizovala

tepelná účinnosť celého procesu, generuje sa teplo z odpadového tepla pecí.

Nakladanie

Ide o proces vykladania pojazdných vozíkov zo sušiarne a nakladania vozíkov do pecí. Počet nakladaných tehál je určený veľkosťou pece. Tehly ukladajú na vozíky roboty.

Vypaľovanie

Tehly sa pália 20 a 24 hodín v závislosti od formátu tehly. V tunelovej peci sú tehly naložené na vozík, pričom pri prechode tunelom prechádzajú rôznymi teplotnými zónami. Tepelné podmienky v každej zóne sú starostlivo regulované a pec je nepretržite prevádzkovaná.

Vykladanie

V procese vykladania vypálených a vychladnutých tehál sa opäť využíva robotika. Tehly sa triedia, brúsia a balia, následne sa umiestňujú do skladovacieho priestoru na doručenie. Balíky sú nakonfigurované tak, aby poskytovali otvory na manipuláciu s vysokozdvížnymi vozíkmi.

Modernizácia závodu v Boleráze

Spoločnosť Wienerberger investovala do modernizácie závodu v Boleráze na výrobu moderných tehál s nadštandardnými tepelnoizolačnými vlastnosťami viac ako 5 miliónov eur. Hlavným výrobným sortimentom v Boleráze sa stala moderná tehla Porotherm 44 EKO+ Profi, ktorá nepotrebuje zateplenie. Ide o prvý tehliarsky závod na území Slovenska, v ktorom sa bude vyrábať tehla bez integrovanej tepelnej izolácie, spĺňajúca náročné tepelnoizolačné požiadavky bez potreby zateplenia.

V rámci využívania modernej koncepcie automatizácie bol nainštalovaný systém vizualizácie procesov (SCADA) s efektívnymi funkciami na riadenie automatizovaných procesov s redundantnými servermi a štruktúrou riešenia pre rôzne lokality vrátane webových klientov. Môže byť ľahko použitý v kombinácii so štandardnými aj používateľskými programami a vytvára riešenie rozhrania medzi operátormi a prevádzkou, ktoré presne spĺňa požiadavky podniku. Je škálovateľný a spolu s integrovanou databázou procesov predstavuje výmenu informácií s ohľadom na medzipodnikovú, vertikálnu integráciu a poskytuje maximálnu transparentnosť výroby. Okrem samotného

systému SCADA boli v rámci prevádzky inštalované aj moderné PLC, pohony a senzorické zariadenia a systémy. Ďalším krokom bude prepojenie SCADA so systémom ERP s cieľom vytvorenia výrobného informačného systému (MES).

S konceptmi Priemyslu 4.0 vylepšovať výroby tak, aby uspokojovali zákazníkov

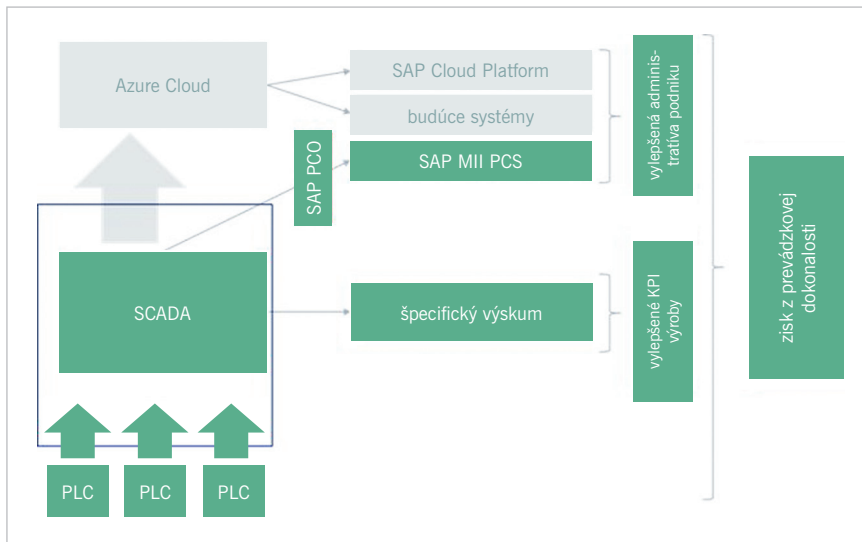
Hlavným dôvodom, prečo sa vedenie spoločnosti rozhodlo realizovať modernizáciu závodu v Boleráze v súlade s konceptmi Priemyslu 4.0, bola digitalizácia a integrácia vertikálnych/horizontálnych hodnotových reťazcov a metód zberu a analýzy údajov s cieľom generovať údaje o využívaní produktov. Cieľ bol pritom jednoznačný – vylepšovať výroby tak, aby čo najlepšie uspokojovali potreby zákazníkov. Inšpirácia pre takýto prístup prišla jednoznačne z automobilového priemyslu. Cieľom je vytvoriť obojsmerne komunikujúce a vzájomne prepojené siete, ktoré umožňujú takmer autonómnou prevádzku liniek.

Doterajšie skúsenosti s nasadením moderných technológií

Spoločnosť Wienerberger si uvedomuje, že zavádzanie nových systémov je náročné, ale výhody z toho plynúce sú odpoveďou samy o sebe. Modernizácia je v tomto prípade postavená na prijatí digitálnych technológií na zhromažďovanie údajov v reálnom čase a na ich analýzu, pričom výrobnému systému poskytuje užitočné informácie. Pritom ide o celkovú zmenu myslenia a pracovného prostredia, ktorá mení nielen staré výrobné linky na autonómne, ale dokonca aj spôsob, akým ľudia pracujú. Tento proces vyžaduje sociálno-technický vývoj ľudskej úlohy vo výrobných systémoch, v ktorom sa všetky pracovné činnosti hodnotového reťazca budú vykonávať s inteligentnými prístupmi a budú vychádzať z informačných a komunikačných technológií.

Dosiahnuté prínosy

Implementáciou nových systémov bol vytvorený prispôsobiteľný systém, v rámci ktorého flexibilné linky automaticky prispôbujú výrobné procesy viacerým typom výrobkov a meniacim sa podmienkam. To



Architektúra riešenia systému na nadradenej úrovni

umožňuje zvýšiť kvalitu, produktivitu a flexibilitu a pomáha realizovať veľkosériovú výrobu produktov na mieru udržateľným spôsobom a s lepšou spotrebou zdrojov. Na tomto procese sa zúčastňuje celý hodnotový reťazec. Výhody plynúce z implementácie sa prejavujú vo vyššom objeme výroby, vo zvýšenej kvalite, v efektívnejšom a účinnejšom využívaní zdrojov a čo je najdôležitejšie, pri veľmi vysokej úrovni bezpečnosti práce. Vo všeobecnosti ide o situáciu prospešnú pre všetky zúčastnené strany. To sú jednoznačné dôvody, prečo sa oplatí vydať sa po ceste s názvom Priemysel 4.0 a využiť naplno potenciál moderných digitálnych technológií.

Zavedenie nového výrobného programu si vyžiadalo optimalizačné opatrenia, ktoré boli implementované na celej výrobnej linke v závode Boleráz. Zlepšil sa najmä proces sušenia výrobkov modernizáciou sušičky a zariadenia automatických pecí s robotickou technológiou. Došlo tiež k obnoveniu a úprave baliacej linky. „Najväčšími prínosmi modernizácie sú špeciálna technológia rýchleho sušenia Wienerberger, modernizácia cirkulácie výrobkov a ich geometrie, ale aj ďalšie optimalizačné opatrenia na celej výrobnej linke,“ spresňuje Miroslav Cino. Modernizáciou závodu, ktorá zavádza aj niektoré z princípov Priemyslu 4.0, sa podarilo zefektívniť existujúce kapacity, zmierniť dosah výroby na životné prostredie a zvýšiť bezpečnosť.

Nové technologické vybavenie pomohlo znížiť spotrebu energií a emisií CO₂ na jednotku tehly. Zvýšila sa tiež efektívnosť výrobného procesu. „Modernizácia nám umožní postupne zvýšiť produkciu približne o 35 % na 245 000 m³ vypálených tehál za rok, čo predstavuje stavebný materiál na približne 3 850 rodinných domov. Druhým významným prínosom je zníženie spotreby energií a emisií CO₂ na tehlovú jednotku až o štvrtinu,“ dopĺňa M. Cino. Modernizovaný závod prináša tiež jednoduchšiu obsluhu, vyššiu bezpečnosť pre zamestnancov.

Wienerberger má jasnú víziu z hľadiska moderných technológií

Plány spoločnosti Wienerberger a zábery pre výrobné miesta, nielen pre Boleráz, smerujú k tomu, aby sa spoločnosť etablovala ako preferovaný poskytovateľ systémov a riešení, ktoré budú čo najlepšie uspokojovať potreby jej zákazníkov. Plány do ďalších rokov má teda firma jasne dané. Jej cieľom je stať sa najuznávanejším zamestnávateľom a výrobcom stavebných materiálov na trhu. Dosiahnuť splnenie tohto zámeru chce prostredníctvom investícií do efektívnejších výrobných procesov, optimalizácie obstarávania a štruktúrovania portfólia. Výroba sa bude postupne rozširovať aj o ďalšie inovatívne stavebné materiály, ktoré napĺňajú požiadavky na vysoké tepelno-akumulačné a akustické vlastnosti produktov.

Svoju pozornosť aktuálne vo zvýšenej miere zameriava na oblasť inteligentných riešení a digitalizácie v tomto odvetví. Snahou spoločnosti je v nasledujúcich rokoch zefektívniť procesy a ponúknuť zákazníkovi širokú škálu inovácií vrátane vytvárania aplikácií na návrh stavby až po riešenia a využitie virtuálnej reality.

Ďakujeme spoločnosti Wienerberger za poskytnuté technické informácie.

Anton Gérec

Celková implementácia (alebo posun) v uvedených oblastiach			
zber údajov	monitorovanie výkonu	predpovedanie/ podpora operátora	integrácia
automaticky	HMI zariadenia	detaillné údaje	XML
presne	obrazovky/prevádzka	analýza algoritmiami	MQTT
včas	hlásenia	proaktívne upozornenia	atď.
štandardne	akcieschopnosť		
↓	↓	↓	↓
dostupnosť údajov	klasický prehľad	prehľad poskytovaný umelou inteligenciou	SAP, Azure, iní

Architektúra riešenia systémov na úrovni prevádzky

Vršanská uhelná, a. s., ktorá vznikla v roku 2008 rozdelením Mostecké uhelné, ťaží hnedé uhlie medzi Mostom a Chomutovom a dodáva ho do českých elektrární. Ikonou povrchových baní je pre verejnosť predovšetkým päť obrích rýpadiel.

ComBricks SLEDUJE PROFIBUS V UHOĽNEJ BANI

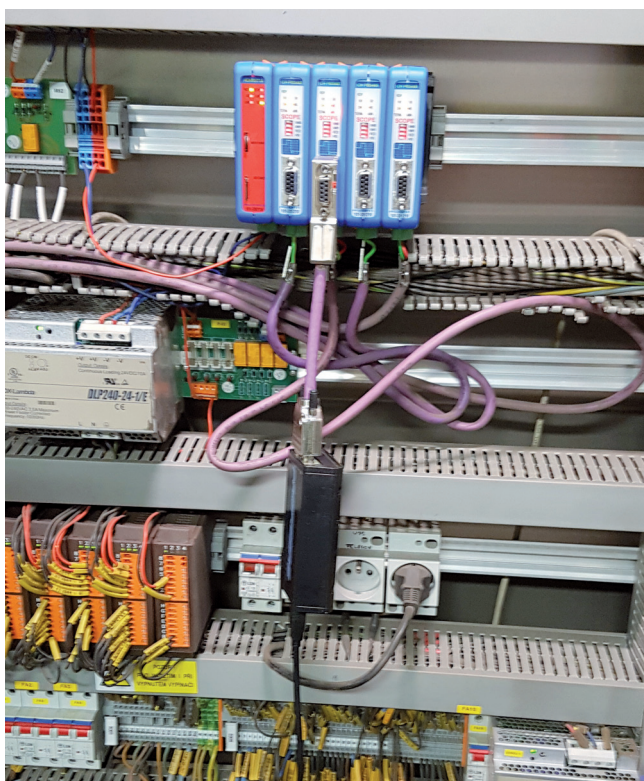


Ako projekt vznikol

Kolesové rýpadlo je obří stroj určený na povrchovú ťažbu skrývky a uhliá. Nachádza sa vo veľkej vzdialenosti (aj niekoľko kilometrov) od riadiaceho strediska a je priamo vystavovaný poveternostným vplyvom. Priemyselná komunikácia v rámci tohto stroja musí byť veľmi odolná a spoľahlivá, preto je realizovaná pomocou PROFIBUS. Už v minulosti bolo rýpadlo osadené sieťovými združovačmi a opakovačmi PROFIBUS, aby sa priemyselná sieť rozdelila na galvanicky nezávislé segmenty a aby sa tým zvýšila jej odolnosť. Ďalším logickým krokom bola požiadavka na permanentné monitorovanie siete PROFIBUS. Vzhľadom na veľkosť a zložitosť stroja by to výrazne zefektívnilo údržbárske činnosti.

Navrhnuté riešenie a jeho výhody

Aby sa nemuselo zasahovať do štruktúry siete ani jej kabeláže, realizátor navrhol vymeniť použité sieťové združovače PROFIBUS



Systém ComBricks sleduje permanentne sieť a informácie o PROFIBUS-e poskytuje obsluhu a údržbu cez zabudovaný webový server.

za zostavu ComBricks od spoločnosti Procentec. Takéto riešenie má totiž rovnaké funkcie ako pôvodné združovače, t. j. posilnenie siete PROFIBUS, pričom pri inštalácii sa zariadenia iba vymenia kus za kus a sieť netreba nijakým spôsobom prestavovať. Systém ComBricks bude však zároveň sieť permanentne sledovať a informácie o PROFIBUS-e poskytovať obsluhu a údržbu cez zabudovaný webový server.

Systém ComBricks navyše disponuje alarmovým systémom, takže v prípade chyby v sieti môže posilať zodpovedným zamestnancom upozornenia a tí na ne môžu okamžite reagovať.

Realizácia

Všetky zásahy do elektroinštalácie sa v spoločnosti Vršanská uhelná robia s maximálnou opatrnosťou. Na správne zapojenie siete PROFIBUS dohliadal jednak technik ťažobnej spoločnosti, ktorý rýpadlo dobre pozná, jednak zamestnanec spoločnosti FOXON, ktorá bola realizátorom modernizácie.

Aby bolo možné údaje načítať do nadradených systémov a vizualizovať ich, bol súčasťou dodávky riešenia ComBricks (riadiaci modul a štyri osciloskopické opakovače) aj OPC server. Zamestnanec ťažobnej spoločnosti bol zaškolený z hľadiska fungovania a diagnostiky siete PROFIBUS, a to nielen pomocou systému ComBricks, ale tiež diagnostického nástroja ProfiTrace 2.

Čo projekt priniesol

To všetko malo jasný spoločný cieľ – postarať sa v spoločnosti o sieť PROFIBUS tak, aby sa minimalizovali nečakané odstávky a aby bolo možné vedieť chybu lokalizovať a odstrániť čo najrýchlejšie, prípadne ju aj predvídať.

Plány do budúcnosti

Pretože sa systém ComBricks na permanentnú diagnostiku PROFIBUS osvedčil, bude sa toto riešenie v spoločnosti Vršanská uhelná postupne nasadzovať aj do ďalších kolesových rýpadiel, aby bol monitoring sietí PROFIBUS komplexný. Údaje bude potom možné vyhodnocovať na jednom mieste a sledovať trendy, čo môže pomôcť ešte efektívnejšie spravovať siete PROFIBUS.

Zdroj: ComBricks sleduje PROFIBUS v uhľom dole. FOXON, s. r. o., prípadová štúdia. [online]. Publikované 9. 10. 2019. Dostupné na: <https://foxon.cz/blog/pripadove-studie/470-combricks-sleduje-profibus-v-uhelnem-dole>.

-tog-

EPLAN A JEHO TECHNOLOGICKÉ SCHÉMY SÚ RODNÝM LISTOM KAŽDÉHO PROJEKTU



Firma zaoberajúca sa vývojom, výrobou, predajom a servisom poľnohospodárskych strojov a technológií na spracovanie olejnatých semien si kladie za cieľ prinášať unikátne technické riešenia na základe presných požiadaviek zákazníka. Práve vo vývoji týchto zariadení im poskytuje konkurenčnú výhodu súbor riešení EPLAN, ktorý už vo fáze vývoja exponenciálne urýchľuje cestu nového zariadenia k zákazníkovi.

Riešenie vytvorené klientovi na mieru

Česká Skalice vo východných Čechách neponúka len Rozkoš. Malebné mesto v blízkosti známej vodnej nádrže, ktorej sa tiež hovorí Východočeské more, je aj sídlo spoločnosti Farmet, a. s. Ide o českú strojárenskú spoločnosť s tradíciou od roku 1992. Výrobný program je tu rozdelený na dve divízie. Divízia poľnohospodárskej techniky sa špecializuje na vývoj a výrobu

poľnohospodárskych strojov na obrábanie pôdy a siatie. Divízia Oil & FeedTech je popredným svetovým výrobcom a dodávateľom technológií na spracovanie olejnatých semien, filtráciu a rafináciu rastlinných olejov a extrúziu krmív. Kým poľnohospodárska technika funguje viac na báze opakovateľnosti výrobkov, väčšina zákaziek v druhej divízii predstavuje kusové výrobky. Každá zákazka je projektovaná priamo pre daného zákazníka, pre ktorého sa vytvára riešenie

na mieru. Opakovateľnosť nie je taká veľká, naopak celá technológia a rad nadväzností na ňu je špecifických podľa požiadaviek zákazníka.

EPLAN – riešenie od návrhu až po realizáciu

Spoločnosť Farmet, a. s., hľadá pre svoju prácu nástroje, ktoré zvyšujú produktivitu práce a odstraňujú množstvo chýb, čím prináša konkurenčnú výhodu nielen sebe, ale aj svojim zákazníkom. „V roku 2010 sa začalo budovať oddelenie, ktoré sa malo zaoberať automatizáciou technologických liniek. S tým súvisel aj návrh elektrickej schémy rozvádzača. Hľadali sme nástroj, ktorým by sa dala schéma viac než len nakresliť. Z firiem, ktoré boli v tom čase k dispozícii, vyšla víťazne spoločnosť EPLAN,“ spomína na začiatok spolupráce Ing. Jiří Maslíkiewicz, vedúci automatizácie a riadenia procesov. Konkrétne bol zvolený EPLAN Electric P8, CAE softvérového riešenia na návrh, dokumentáciu a administráciu elektrotechnických projektov a projektov elektrotechnickej automatizácie.

Na základe nedávnej pozitívnej skúsenosti bol vo fáze návrhu nasadený tiež EPLAN Preplanning, ktorý umožňuje predbežné plánovanie technického riešenia strojov a systémov. Podporuje graficky aj databázovo orientované pracovné metódy. V oboch





Dlhší čas sme sa pohrávali s myšlienkou kresliť technologické PID schémy iným spôsobom. EPLAN nám vtedy predstavil svoj softvér EPLAN Preplanning a my sme sa takmer ihneď rozhodli ho implementovať.

*Ing. Pavel Wild,
riaditeľ zákaznických projektov*

prípadoch sú údaje bez problémov prenesené do interdisciplinárneho podrobného dizajnu. Individuálna konfigurácia systému umožňuje flexibilnú adaptáciu na existujúce inžinierske procesy. „Dlhšie sme sa pohrávali s myšlienkou kresliť technologické PID schémy iným spôsobom. V ostatných systémoch ide len o plošné obrázky, ktoré nenesú žiadnu informáciu. EPLAN nám vtedy predstavil svoj softvér EPLAN Preplanning a my sme sa takmer ihneď rozhodli ho implementovať,“ vysvetľuje Ing. Pavel Wild, riaditeľ zákaznických projektov.

TLAK NA SKRACOVANIE ČASU NÁVRHU

Na začiatku bol len plán zjednodušiť a skrátiť proces tvorby schém s nadväznosťou na elektrinu pomocou predvytvorenia makier. V súčasnosti je EPLAN Preplanning nasadený aj v časti strojnej projekcie a technológovia v ňom kreslia PID diagramy a schémy. Spolu s elektroprojekciou tak pracujú nad rovnakou databázou údajov a výmena je oveľa jednoduchšia. Farnet sa

chcel vyhnúť chybavosti a zaistiť aktuálnosť dokumentácie. „Keď začíname s navrhovaním technológie, náš 3D návrh nakreslíme a zatlačíme do rôznych technologických línii previazanosti jednotlivých strojov. Na to nám slúži EPLAN Preplanning, pokročilý nástroj na technologické schémy,“ opisuje konkrétne nasadenie Ing. Daniel Erhart, zodpovedný projektant a realizátor. Keďže má firma prednastavené šablóny, ktoré sa vkladajú do projektov, môže zaručiť skrátenie času aj technologickú správnosť. Keď sa vyvinie schéma nejakej časti a odsúhlasí sa jej správnosť, môže sa s ňou následne pracovať ďalej. Vytvára sa tak databáza schém a riešení, ktoré možno opakovane používať a stále skracovať čas projektovania. EPLAN a technologické schémy sa stávajú rodným listom každého projektu.

EPLAN – SPOLUPRÁCA, KTORÁ SA OPLÁČI

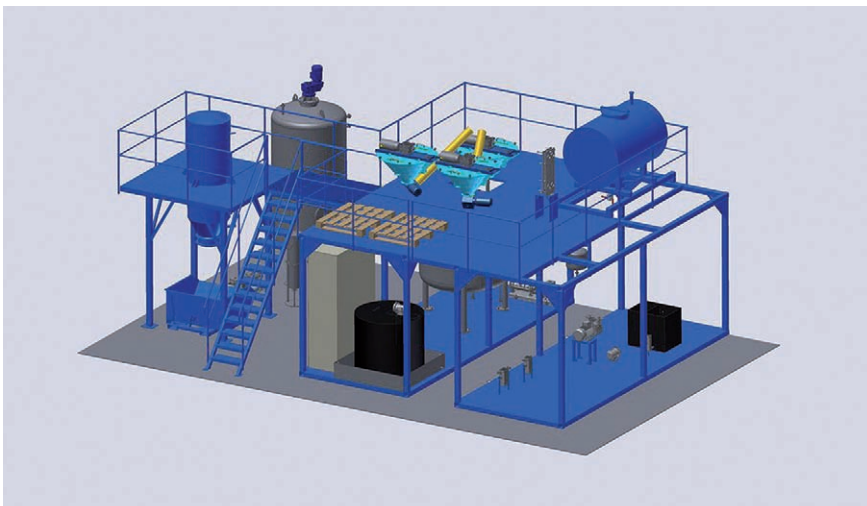
Nástroj EPLAN na elektrickú prípravu využíva Farnet už zhruba desať rokov. EPLAN Preplanning bol novinkou, ktorá však ešte

viac posilnila digitálny svet vo firme. Na začiatku EPLAN navrhol procesné zmeny na základe znalosti technologického segmentu trhu s možnosťami platformy EPLAN na vytvorenie zákazky pomocou systémov EPLAN Preplanning a EPLAN Electric P8. Tým sa vytvorila jednotná údajová základňa a eliminovali sa všetky spomínané nedostatky. Pri analýze v spoločnosti Farnet boli s výhodou využité opakujúce sa technologické celky v rôznych variantoch a opakovateľnosť sa využila aj pri príprave konfiguračných súprav, čím došlo k celkovej optimalizácii toku údajov pomocou nástrojov EPLAN.

Kľúčom k úspešnému nasadeniu a prepojeniu systému EPLAN Electric P8 a Preplanning bol spoločný projekt implementácie systému, na ktorom úzko spolupracovali konzultanti firmy EPLAN a kľúčoví používatelia spoločnosti Farnet. Konzultácie prebiehali na úrovni jednotlivých odborov tak, aby boli maximálne využité funkcie systému podľa potrieb používateľov. Súčasne boli spoločne prediskutované firemné procesy (zmenové riadenie, uvoľňovanie dokumentácie atď.), aby mohli byť pomocou systému automatizované, čím by vzniklo unikátne riešenie šité na mieru spoločnosti Farnet. Vzniknutý štandard kľúčoví používatelia naďalej rozvíjajú podľa toho, ako sa menia ich potreby.

„Na spolupráci so spoločnosťou Farnet si obzvlášť vážim ich povedomie o tom, že optimalizácia procesov v konštrukcii môže výrazne pomôcť pri napĺňaní nielen ekonomických cieľov. V tejto otázke sa prirodzene obrátili na nás a veľmi ma teší, že výsledky našej optimalizácie im priniesli očakávané zefektívnenie,“ oceňuje projekt Ing. Petr Pospíšil, riaditeľ spoločnosti EPLAN.

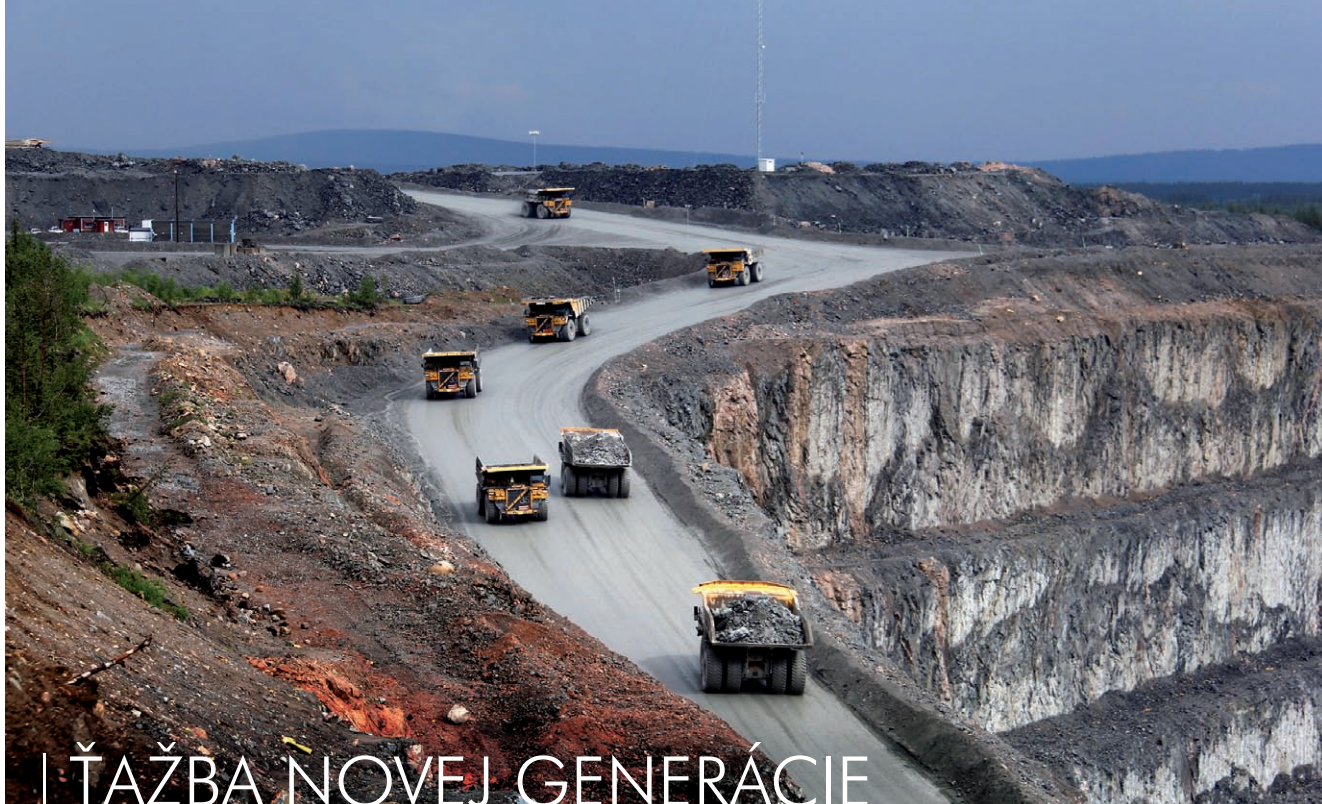
„Vďaka systémom EPLAN Preplanning sme technologické a elektrické schémy prepojili do jedného celku. Oboje sa spojilo. Projektanti pracujú v systémoch EPLAN každý deň, pretože technologická schéma je základom nami dodávaných technológií – od začiatku plánovania až po uvedenie do prevádzky,“ uzatvára Ing. P. Wild za spokojných používateľov EPLAN nástrojov vo firme Farnet, a. s.



Pozrite si aj sprievodné video z využívania systémov EPLAN v spoločnosti Farnet, a. s.



www.eplan.cz



I ŤAŽBA NOVEJ GENERÁCIE

Ťažobný priemysel je ohniskom globálnej hospodárskej činnosti s príjmami presahujúcimi 500 miliárd USD (kombinované príjmy od 40 najväčších svetových spoločností). Ak je potrebné presunúť milióny ton hornín na obrovských strojoch, vyžaduje to maximálnu presnosť a akékoľvek narušenie jemne vyladeného toku materiálov môže mať pre prevádzku baní závažné následky.

Aby sa zlepšila ziskovosť v ťažobnom priemysle, treba pracovať na účinnosti a zefektívnení dopravy a ťažby kovov s cieľom dosiahnuť optimalizáciu ich toku. Pomalé a postupné zlepšenia však čelia klesajúcim výnosom a priemysel postupne upriamuje svoju pozornosť na automatizáciu ako ďalšiu oblasť príležitostí.

Jedným z predpokladov úspešnej automatizácie všeobecne je zavedenie lepšej prepojitelnosti vrátane mobilného prepojenia v baniach. V posledných rokoch sa preukázalo, že mobilné pripojenie je dostatočne odolné na to, aby sa mohlo nasadiť v drsnom ťažobnom prostredí bez toho, aby spôsobovalo narušenie ťažby rudy. Boliden je jednou z najúspešnejších banských spoločností na svete so silnou produktivitou a výkonnosťou na akciových trhoch. Má osem baní a jedna z nich, Aitik, ktorá sa nachádza na severe Švédska, je najväčšou otvorenou povrchovou baňou v Európe. S mnohými partnermi vrátane spoločnosti Ericsson sa Boliden zúčastnil na spoločnom výskumnom projekte zameranom na vytvorenie bane budúcnosti. V tomto článku sa autori pokúsili definovať úlohu automatizácie v ťažobnom priemysle a odhaliť pridanú hodnotu využívania technológie 4G a 5G v banskom priemysle, a to z hľadiska ekonomiky aj udržateľnosti.

Testovanie 5G

Implementáciou automatizácie dosiahla spoločnosť Boliden výrazné zvýšenie produktivity. V článku je naznačená významná príležitosť rastu v ťažobnom priemysle aj pre poskytovateľov mobilných telekomunikačných služieb.

Príležitosť

Kľúčovými výhodami mobilnej komunikácie v baniach sú pokrytie, spoľahlivosť, malé oneskorenie, lepšia presnosť polohovania, veľká šírka pásma a schopnosť prevádzkovať mnoho zariadení, senzorov alebo diaľkovo riadených strojov. Ak je dostupné pokrytie mobilnou komunikáciou, ťažobný priemysel bude jednou z oblastí zrelých na inovácie prostredníctvom vývoja aplikácií závislých od mobilnej siete.

Výzva

Baňa Aitik sa neustále rozširuje. Ak sa chcete dostať k medenej rude, treba odstrániť veľa horniny, pričom jej objem každoročne narastá. V závislosti od toho, kde sa ruda nachádza, sa pomer horniny a rudy mení; na každú tonu rudy sa v priemere odoberie asi tona horniny. Súčasná ročná produkcia Aitiku 36 miliónov ton rudy sa má zvýšiť na 45 miliónov ton a odstránená hornina sa zvýši rovnako, ak nie viac. Vzhľadom na to, že baňa je rušné miesto, nie je vôbec jednoduché zvyšovať počet veľkých strojov potrebných na presun kameňa a zeminy a následne ich všetky udržiavať v perfektnom stave. Okrem toho každý výbuch pri odvalení horniny vytvára toxické plyny, ktoré sa musia rozptýliť skôr, ako ľudia vstúpia do oblasti a začne sa ťažba.

Riešenie

Riešením sú automatizované a diaľkovo ovládané stroje. Automatizované vrtné súpravy (známe ako Pit Viper) sa môžu pohybovať od jednej vrtnej diery k nasledujúcej po vopred určenej trase a vykonávať opakujúce sa úlohy autonómne namiesto toho, aby ich operátor na mieste vykonával ručne. V prípade vrtnej súpravy ide o 30 metrov vysoké stroje, ktoré vrtajú 17 metrov hlboké diery s priemerom 50 cm a sú plné výbušnín. Každý výbuch je strážený s najvyššou úrovňou bezpečnosti; po výbuchu sa musia odpariť nebezpečné látky a miesto musí byť zabezpečené skôr, ako začne personál vykonávať výkopové práce. Ak nie je pohyb automatizovanej vrtnej súpravy preddefinovaný, je súprava vybavená kamerami, ktoré operátorovi umožňujú diaľkové ovládanie. Po väčšinu času je autonómne ovládanie dostatočné; správne hodnotenie však môžu vykonať iba ľudia (napríklad pri hodnotení stavu horniny), pričom následne je potrebné diaľkové alebo miestne posúdenie. Päť vrtných súprav pracujúcich v bani Aitik bolo vybavených autonómnymi funkciami a funkciami diaľkového ovládania. Pretože súčasná šírka pásma pripojenia umožňuje iba streaming videa v strednej kvalite, obmedzuje to možnosti diaľkového ovládania, ako aj prínosy tejto modernizácie. Pridalo sa niekoľko kamier, aktualizácia riadiaceho systému pre staršie súpravy a komunikačný modul.

Automatizácia vrtnéj súpravy by mohla zvýšiť prevádzkové hodiny z 5 000 na 7 000 ročne, čo by spoločnosti Boliden umožnilo vykonávať rovnaké množstvo trhacích operácií s týmito piatimi modifikovanými súpravami namiesto so siedmimi alebo viacerými tradičnými súpravami. Automatizácia tiež eliminuje potrebu dodatočného personálu, čerpacích staníc, parkovacích plôch, prepravy na frekventovaných prístupových cestách a nebezpečnej prepravy personálu v bani. Okrem riešenia týchto logistických výziev prináša automatizácia významné výhody z hľadiska efektívnosti, pretože Boliden dokáže zvládnuť zvýšený počet výbuchov s podobnou úrovňou technického vybavenia a počtu zamestnancov.

Nové možnosti vďaka komunikácii

Pre úplne autonómne, diaľkovo ovládané zariadenia je potrebná vysokovýkonná komunikácia. Komunikačný systém, ktorý sa dnes používa v ťažobnom priemysle, dokáže zvládnuť jednoduché, opa-

7 000 hodín ročne

Automatizáciou možno dosiahnuť 7 000 hodín prevádzky vrtnéj súpravy ročne, čo predstavuje nárast o 2 000 hodín alebo 40 %.

kujúce sa automatizačné úlohy, ako je vŕtanie dier podľa určitých špecifikácií. Aktuálne sa v ťažobnom priemysle na tento účel používa Wi-Fi komunikácia, ktorá poskytuje prijateľné pokrytie a výkon prostredníctvom starostlivého usporiadania, nasmerovania a priradenia prístupových Wi-Fi bodov.

Spoločnosť Boliden nainštalovala komunikačný systém Wi-Fi, ktorý umožňuje používanie vrtných súprav v bani Aitik. Hoci to prinieslo novú úroveň produktivity, skúsenosti neboli bezchybné. Wi-Fi nie je určené na pokrytie vonkajších plôch, ako je aj povrchová baňa Aitik; toto riešenie tiež výrazne obmedzuje pridávanie ďalších automatizovaných strojov. Pripojiteľnosť vrtnice súpravy pomocou Wi-Fi bolo funkčné – výkon a oneskorenie šírky pásma boli zvládnuteľné. Obavy týkajúce sa stability a používania nelicencovaného/nechráneného rádiového spektra vrátane opakovaného poklesu výkonu Wi-Fi v dôsledku rušenia s vonkajším spektrom sa riešili úpravou softvéru riadiaceho systému stroja formou záplaty. Úpravou logiky riadiaceho obvodu bolo možné zabrániť automatickým núdzovým zastaveniam.

Ťažobný priemysel všeobecne a ani spoločnosť Boliden sa v oblasti automatizácie svojich procesov nechcú uspokojiť s takýmto riešením. Existuje mnoho ďalších plánovaných krokov, ako sú zložité procesy vŕtania, automatizované nákladné autá a automatizované plánovanie a expedícia, kde sa bude vyžadovať vysokovýkonná

komunikácia (napríklad 4G a 5G) na zvládnutie niekoľkých tokov 3D videa a na diaľkové riadenie zložitých úloh.

Mobilná komunikácia poskytuje výhodu

Aby dokázala spoločnosť Boliden vytvoriť autonómne prevádzky, musí byť komunikačný systém schopný:

- umožniť úplné vzdialené monitorovanie, ktoré vyžaduje veľmi veľkú šírku pásma a malé oneskorenie,
- zabezpečiť riadenie mnohých ďalších autonómnych a diaľkovo ovládaných strojov rôznych značiek a s rôznymi riadiacimi systémami,
- zvládnuť neustále sa meniace výrobné prostredie a geografiu,
- zabezpečiť široké pokrytie do všetkých miest bane, kde by sa potenciálne mohlo nachádzať strojové zariadenie alebo personál,
- sledovať a koordinovať rad mobilných zariadení, senzorov a iných zariadení v rámci jednej komunikačnej siete.

Mobilný komunikačný systém 4G by pre Boliden predstavoval bezpečné, flexibilné riešenie pripravené na budúcnosť. Zatiaľ čo 4G dokáže podporovať aktuálne potreby bane, iba 5G dokáže pohodlne zvládnuť najnáročnejšie požiadavky – šírku pásma, kvalitu služby, oneskorenie a sledovanie.

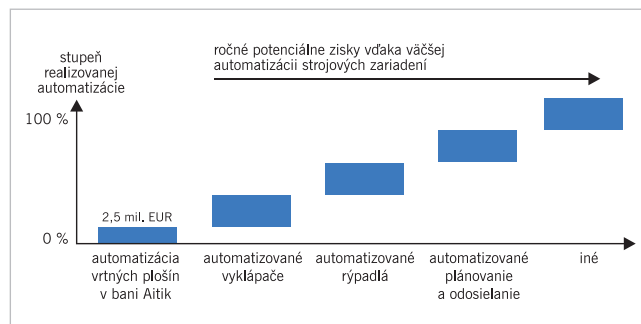
Vďaka vysokovýkonnej komunikácii je bani k dispozícii celá škála opatrení v oblasti bezpečnosti a účinnosti. Zatiaľ čo niektoré aplikácie potrebujú odoslať iba malé množstvo údajov, iné (napríklad úplne diaľkovo ovládané stroje) potrebujú schopnosti a kapacitu ponúkanú prostredníctvom mobilných komunikácií, ako sú 4G a najmä 5G.

Odhalenie prínosov

Zavedením automatizácie predstavuje mobilná komunikácia novú hodnotu z hľadiska ekonomiky a trvalej udržateľnosti. Vrtne súpravy spoločnosti Boliden sú iba ochutnávkou toho, čo má prísť; plne automatizovaná baňa by tieto výhody znásobila, pretože úroveň využívania strojov, ako sú vrtné súpravy a vyklápacie autá, prekonalujú predtým nepredstaviteľné hranice.

Ekonomická hodnota

Automatizácia priniesla spoločnosti Boliden značne nižšie náklady v objeme približne jedno percento z celkových ročných nákladov spoločnosti Aitik. Vykonávanie vŕtania a trhacích prác pomocou automatizácie postavenej na báze mobilného pripojenia namiesto nákupu ďalších dvoch vrtných súprav predstavuje čistú ročnú úsporu 2,5 milióna eur iba pre baňu Aitik. Boliden verí, že významné zvýšenie produktivity, kvality a bezpečnosti možno dosiahnuť automatizáciou väčšieho počtu strojov, predovšetkým nákladných automobilov a rýpadiel (obr. 1).



Obr. 1

Hodnota trvalej udržateľnosti

Ďalším krokom v zavádzaní automatizácie sú automatizované nákladné vozidlá, ktoré tvoria približne 95 % spotreby paliva v bani Aitik. Zvýšením efektívnosti v tejto oblasti sa dajú dosiahnuť obrovské výhody. Plne automatizované/diaľkovo ovládané nákladné vozidlá jazdia efektívnejšie a eliminujú tak zbytočné prestávky. Hladší prepravný tok, rovnomernejšia rýchlosť a menšie najazdené

vzdialenosti znamenajú nižšiu spotrebu paliva, pričom spoločnosť odhaduje, že tento potenciál úspor bude v rozmedzí 10 %. Takéto zvýšenie účinnosti by znížilo ročné emisie Aitik približne o 9 400 ton oxidu uhličitého (výpočty a predpoklady sú podrobnejšie opísané v dokumente spoločnosti Ericsson k udržateľnosti číslo 1/GFTB-18: 001328 Uen). Ďalšou výhodou z hľadiska udržateľnosti je znížený počet súprav a strojov.

9 400 ton

Odhadovaná desaťpercentná úspora spotreby paliva zodpovedá zníženiu 9 400 ton emisií CO₂ vyprodukovaných v rámci procesov v bani Aitik.

Príležitosti aj pre poskytovateľov mobilných telekomunikačných služieb

Okrem súčasného trhu predplatného by do roku 2026 mohla príležitosť v priemyselných aplikáciách, ako je ťažba, generovať až 36 % dodatočných príjmov pre poskytovateľov telekomunikačných služieb (správa spoločnosti Ericsson: Obchodný potenciál 5G – digitalizácia priemyslu a nevyužitá príležitosť operátorov, 2017). Aby sa tento potenciál naplnil, treba zvládnuť niekoľko výziev:

- Trh sa rýchlo rozvíja. Mnoho komunikačných technológií sa snaží vyhovieť priemyselným potrebám. K dispozícii je už Wi-Fi, pričom v niekoľkých baniach je v prevádzke pre určité typy menej náročných aplikácií. Aj keď Wi-Fi v súčasnosti nemôže splniť všetko, čo sľubuje 5G, neznamená to, že to tak zostane navždy.
- Vyžaduje sa interakcia so zákazníkmi. Pochopenie potrieb zákazníkov z priemyslu v ich hlavných prevádzkach môže byť najväčšou výzvou. Kritické prevádzky sa tradične riadia miestne, aby sa predišlo spoliehaniu sa na dodávateľov pri odstraňovaní závažných porúch, ktoré zastavujú výrobu, takže poskytovatelia telekomunikačných služieb musia posilňovať dôveru zákazníkov a dávať im pocit istoty.
- Modely doručovania sa presúvajú z výkonu kolektívnej siete na výkon konkrétneho zariadenia. Poskytovatelia telekomunikačných služieb sa musia vyrovnáť s toleranciou nulovej chyby pre každého zákazníka a niekedy pre každé zariadenie. Dôsledky pre súčasný spôsob práce poskytovateľa telekomunikačných služieb budú významné, ak nie prelomové.

Hoci dnešné riešenia mobilnej komunikácie už môžu slúžiť vo väčšine súčasných prípadoch použitia, 5G umožní realizovať najnáročnejšie aplikácie diaľkového ovládania. Pre poskytovateľov telekomunikačných služieb bude získanie opory v segmente priemyslu znamenať prispôbenie sa zákazníkovi, ktorí sú novými v mobilnej komunikácii a majú osobitné požiadavky. Zákazníci budú hľadať lokálne riešenia integrity dát, spoľahlivosti nezávislého mobilného pokrytia, bezpečnosti a špičkového výkonu (napríklad z pohľadu oneskorenia).

Poskytovatelia telekomunikačných služieb budú musieť spĺňať prísne a náročné SLA, niekedy aj pre jednotlivé zariadenia. Existuje veľa potenciálnych obchodných modelov, ale model prepojitelnosti ako služba by bol vzhľadom na vysokú spoľahlivosť, širokú dostupnosť a relatívnu zložitnosť mobilných komunikácií logickou voľbou. Pravdepodobne bude dopyt po iných modeloch, v neposlednom rade preto, že Wi-Fi učí zákazníkov kúpiť si systém a okamžite ho aj prevádzkovať. Licencované spektrum je konkurenčnou výhodou a nesmie sa podceňovať. Poskytovatelia telekomunikačných služieb môžu nasadením 5G riešení do ťažobného priemyslu získať hmatateľné výhody.

Zdroj: 5G business value. A case study on automation in mining, Ericsson AB. [online]. Publikované jún 2018. Dostupné na: <https://www.ericsson.com/en/trends-and-insights/consumerlab/consumer-insights/reports/a-case-study-on-automation-in-mining>.

-tog-

ETHERNETOVÉ PREPÍNAČE TURCK



Spoločnosť Turck predstavila nové 10-portové kompaktné prepínače so stupňom krytia IP67. Odolné TBEN-L-SE-2 umožňujú vďaka svojej vysokej prenosovej rýchlosti 1 Gbit/s značne zrýchliť aplikácie, akými je napr. výmena nástrojov.

Prepínače sú zvlášť vhodné pre decentralizované inštalácie priamo na stroji, čím redukovujú požiadavky na vedenie káblov medzi rozvádzačom a ethernetovými stanicami na stroji. Manažovateľné prepínače ponúkajú niekoľko funkcií na bezpečnú a efektívnu organizáciu priemyselných ethernetových sietí. Integrovaný firewall poskytuje obojsmernú ochranu proti neautorizovanému prístupu. Funkcia NAT smerovača umožňuje stanicám, aby boli v sieťach vyššej úrovne zastúpené pod alternatívnymi adresami. Portovo založené priradenie IP adresy umožňuje nastavenie adresy prostredníctvom webového rozhrania.

Prepínač môže zvýšiť dostupnosť liniek pomocou redundancie médií (RSTP). Nastavením virtuálnych sietí (VLAN) možno oddeliť siete výroby od iných sietí alebo priradiť individuálnu šírku pásma každej VLAN, a tak chrániť sieť proti preťaženiu. Funkcia sledovania vyťaženia každého portu poskytuje nepretržitý prehľad o využití šírky pásma v sieti.

Okrem použitia na výrobných linkách a v automobilovom priemysle možno prepínače využiť vo vnútropodnikových logistických aplikáciách alebo v poľnohospodárskych strojoch.

www.marplex.sk

ODOLNÝ ANDROID TABLET RUGGON SOL PA501B



Tablet je osadený procesorom Qualcomm™ Snapdragon™ 660, 3 GB operačnou pamäťou a úložiskom s kapacitou 32 GB. Ako operačný systém je použitý Android™ 9 Pie. Obrazovka tabletu SOL PA501B je vybavená 10,1" displejom TFT Gorilla Glass™ s rozlíšením 1 920 x 1 200 pixelov, má jas 1 000 nitov a podporu stmievania. Desaťbodový dotykový kapacitný displej možno ovládať i v daždi alebo v pracovných rukaviciach. Režim Stealth inteligentne vypne displej a všetky LED svetlá, interné reproduktory a komunikáciu, čo okolitým používateľom zabráni odhaliť vašu polohu počas kritických misií.

Tablet RuggON SOL PA501B disponuje batériou s dlhou výdržou, ktorá poskytne nepretržitú činnosť až 13 hodín a je vymeniteľná za chodu. Tablet je certifikovaný podľa štandardov IP65 a MIL-STD-810G a je odolný voči pádom z výšky 1,5 metra. Je určený do náročných pracovných podmienok a znesie široký rozsah prevádzkovej teploty od -20 °C do 60 °C. Konektivitu RuggON SOL PA501B zaisťuje Bluetooth 5.0, Wi-Fi 802.11 2x2 MU-MIMO, podpora 4G LTE siete a GPS navigácia, prípadne voliteľne zabudované NFC. Podpora dual-SIM technológie a hot-swap dizajn zaručujú bezproblémové 4G pripojenie počas celej pracovnej zmeny.

V prípade záujmu vám radi poskytneme viac informácií.

www.elvac.sk

VEGAPULS 69

Nová generace radarových hladinoměů
pro měření syvkých materiálů



Spolehlivé měření hladiny syvkých materiálů pomocí radarového hladinoměů

Představujeme novou generaci radarových hladinoměů s označením **VEGAPULS 69**. Nejmodernější radarový hladinoměr s frekvenčním rozsahem 79 GHz slouží pro spolehlivé a přesné měření hladiny syvkých materiálů. Tento hladinoměr je schopen měřit výšku hladiny syvkých materiálů se špatnými odrazivými vlastnostmi, na velké vzdálenosti, v úzkých nebo dokonce segmentových silech.

- Měřicí rozsah: do 120 m
- Přesnost: +/- 5 mm
- Doba odezvy: < 1 s
- Zapouzdřený anténní systém: poskytuje spolehlivé výsledky měření v případě nánosů
- Vyzářovací úhel: 4° | Velmi dobré zaostření: zjednodušuje nastavení
- Jedno zařízení pro veškeré syvké materiály | Standardizace senzorů
- Provozní teplota: -40 ... +200 °C
- Provozní tlak: -1 ... +3 bar



VEGAPULS 69

LEVEL EXPERT
Řešení pro vaše aplikace...

LEVEL INSTRUMENTS CZ
LEVEL EXPERT

LEVEL EXPERT

Výhradní zástupce společnosti VEGA Grieshaber KG pro ČR a Slovensko:

LEVEL INSTRUMENTS CZ - LEVEL EXPERT s.r.o.

Příbramská 1337/9, 710 00 Ostrava

Tel.: 599 526 776

Fax: 599 526 777, Hot-line: 774 464 120

E-mail: info@levelexpert.cz

<http://www.levelexpert.cz>



SPOĽAHLIVÁ MERACIA TECHNIKA PRI VÝROBE CEMENTU A VÁPNA

Cement je jednou z najdôležitejších surovín pri výstavbe a rozširovaní infraštruktúry. Procesy pri výrobe cementu vyžadujú vysokú úroveň produktivity a efektívnosti. Hladinomer VEGA sú spoľahlivými meracími prístrojmi pre všetky oblasti tohto priemyslu: od lomu až po skladovanie cementu. Cement a vápno sa vyrábajú pálením pri vysokej teplote. Ich nepríjemnou vlastnosťou je tiež vysoká prašnosť a možnosť tvorby nánosov. To kladie na použitú meraciu techniku značné požiadavky. Tento článok sa venuje meraniu výšky hladiny a tlaku pri výrobe cementu a vápna a uvádza niekoľko príkladov uplatnenia snímačov zo sortimentu spoločnosti Level Instruments CZ – Level Expert v týchto náročných aplikáciách.

Výroba cementu

Výroba cementu sa začína rozomletím vstupných surovín – vápenca, slieňov, slinitého vápenca, hlinitých bridlíc, kremičitého piesku, kazivca alebo železnej rudy – a ich dôkladným premiešaním stlačeným vzduchom v homogenizovaných silách. Vzniknutá surovinová múčka musí mať presné zloženie, ktoré sa doladuje pridávaním ďalších korigujúcich prísad. Surovinová múčka sa vypaľuje v dlhých rotačných peciach pri teplote minimálne 1 450 °C. Pri tejto teplote nastávajú fyzikálnochemické reakcie a vzniká slinok.

Chladienie slinku

Slinok musí byť po opustení rotačnej pece rýchlo ochladený z pôvodnej teploty 1 300 °C na teplotu okolo 200 °C, pri ktorej látky vzniknuté vypálením vykryštalizujú. Slinok je ochladzovaný v chladíči prúdom stlačeného vzduchu. Aby bolo chladienie čo najefektívnejšie, je nevyhnutné zistiť hrúbku vrstvy slinku v chladíči. Veľká teplota média vytvára veľmi ťažké meracie podmienky.

Vhodnou voľbou na meranie hrúbky vrstvy slinku je radarový hladinomer VEGAPULS 68 (obr. 1). Meranie pomocou mikrovlní nie



Obr. 1 Radarový hladinomer VEGAPULS 68

je z princípu ovplyvňované teplotou a nepriaznivý vplyv teploty na vlastnú sondu možno účinne obmedziť ofukovým systémom s kontinuálnym chladením vzduchom. Vďaka tomu preto možno tento hladinomer použiť pri prevádzkovej teplote presahujúcej 1 000 °C.

Pri chladiení slinku treba merať tiež tlak chladiaceho vzduchu. Prevodník tlaku VEGABAR 82 je ideálny na monitorovanie tlaku vzduchu v chladíči slinku. Jeho odolná keramická membrána má dlhodobú stabilitu a snímač zodpovedá, rovnako ako ostatné snímače spoločnosti Vega, konceptu Plics, vďaka ktorému sú jeho uvedenie do prevádzky aj vlastná prevádzka veľmi jednoduché.

Uskladnenie slinku v sile

Po vychladení v chladíči sa slinok uskladňuje v slinkových silách. Z nich sa dopravuje do valcových alebo guľových mlynov, kde sa melie spolu so sadrovcom a ďalšími prísadami, ktorých obsah sa riadi podľa požadovaných vlastností hotového produktu. Výsledkom je jemný prášok – cement.

Vzhľadom na vysoko abrazívne vlastnosti slinku a prevádzkovú teplotu v slinkovom sile až 200 °C je kontaktné meranie absolútne vylúčené. Uplatní sa tu vysokofrekvenčný snímač výšky hladiny VEGAPULS 69 (obr. 2) určený na meranie hladiny sypkých materiálov, ktorý pracuje na bezkontaktnom radarovom princípe s frekvenciou 80 GHz. Vyznačuje sa jednoduchou inštaláciou a nenáročným uvedením do prevádzky. Anténny systém umožňuje veľmi dobre zamerať mikrovlnný signál – vyžarovací uhol 4° zabezpečuje, že falošné odrazy od vzpier a priečok v sile sú takmer vylúčené.

Pre limitné spínače, ktoré strážia zaplnenie v slinkovom sile, sú veľmi dôležitými vlastnosťami odolnosť a spoľahlivosť. Preto patria v súčasnosti medzi najpoužívanejšie limitné spínače na detekciu maximálnej, strednej alebo minimálnej hladiny rotačné spínače



Obr. 2 Radarový hladinomer VEGAPULS 69



Obr. 3 Rotačný limitný spínač ROTONIVO RN3000

ROTONIVO RN3000 (obr. 3). Z princípu rotačných spínačov vyplýva, že na nich nevnikajú takmer žiadne nánosy. Limitné spínače ROTONIVO sa vyznačujú odolnou mechanickou konštrukciou, vďaka ktorej vykazujú minimálne opotrebenie, a jednoduchým uvedením do prevádzky. Sondy sú k dispozícii na montáž zhora alebo z boku. Sú vybavené tesnením a ložiskom na konci ochrannej rúrky a možno ich použiť do prevádzkového tlaku až 1 MPa. Vďaka jedinečnej konštrukcii a adaptérom, ktoré zvyšujú ich odolnosť proti vysokej teplote, možno sondy inštalovať do zásobníka s prevádzkovou teplotou až 1 100 °C.

Meranie zaplnenia v cementovom silé

Hotový cement sa skladuje v cementových silách. Extrémna prašnosť počas plnenia a vyprázdňovania síl, kde sa cement skladuje, vylučuje použitie bezkontaktných ultrazvukových hladinomerov. Radarový hladinomer VEGAPULS 69 vyhovuje týmto náročným podmienkam, pretože mikrovlnný signál nie je ovplyvňovaný prašnosťou. Vzhľadom na merací rozsah do 120 m je hladinomer VEGAPULS 69 pre tieto silá ideálnou voľbou. Na odstránenie usadeného prachu a nánosov sa používa ofukovací systém, ktorý čistí povrch anténneho systému prúdom stlačeného vzduchu. Vybrať si možno z prírubového vyhotovenia s rôznym priemerom podľa noriem DIN a ANSI. Pripojenie na ofuk a otočný kĺb je štandardne súčasťou dodávky. Puzdro môže byť plastové, hliníkové, dvojkomorové hliníkové alebo z nehrdzavejúcej ocele. Zobrazovací a nastavovací modul PLICSCOM je štandardnou súčasťou sond a novinkou je aj možnosť komunikácie Bluetooth.

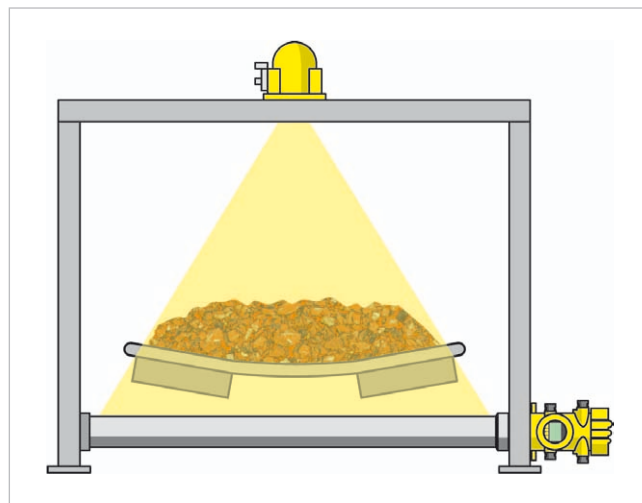
Výroba vápna

Zatiaľ čo pri výrobe cementu sa používajú dlhé rotačné pece, vápno sa páli vo vertikálnych peciach. Pec je plnená zhora a pálené vápno sa odoberá zo spodnej časti pece. Dôležitým predpokladom optimálnej prevádzky pecí je správne plnenie. Vzhľadom na vysokú teplotu počas prevádzky sa na inštalované hladinomery kladú extrémne požiadavky. V minulosti sa často používali rádiometrické systémy a elektromechanické hladinomery, ale dnes, vzhľadom na technický pokrok a priaznivý vývoj cien, čoraz častejšie nájdu v týchto úlohách uplatnenie mikrovlnné hladinomery. Odolné mikrovlnné hladinomery VEGAPULS 68 poskytujú napriek extrémnym podmienkam spoľahlivé výsledky merania. Hoci teplota na mieste, kde je hladinomer namontovaný, môže dosahovať až 200 °C, VEGAPULS 68 nevyžaduje dodatočné chladenie. Bezkontaktné meracie prístroje sú navyše úplne bezúdržbové.

Meranie prietoku materiálu na pásovom dopravníku

Pri hromadnej doprave sypkých materiálov v stavebníctve dopravnými pásmi alebo šnekovými dopravníkmi treba merať množstvo dopravovaného produktu s kapacitou 10 000 ton/h. Meranie je potrebné pre efektívne riadenie plnenia a vyprázdňovania síl alebo pre fakturáciu medzi produkčnými jednotkami. Spoľahlivý pásový vážiaci systém a meranie hmotnostného prietoku zabezpečujú hladkú prevádzku zariadenia.

Podobne ako pri meraní v silách, aj tu treba počítať s rozsahom pracovných teplôt -40 až +60 °C, so značnou prašnosťou a vibráciami. V čase sa navyše môže meniť zrnitosť a vlhkosť dopravovaného produktu. Vhodným snímačom na tieto účely je Weightrac 31 od firmy Vega Grieshaber. Snímač pracuje na rádiometrickom princípe merania hmotnostného prietoku pevných látok na dopravníkových pásoch. Meranie je veľmi spoľahlivé a nezávislé od prachu a nečistoty. Je vhodné pre presné a opakovateľné meranie hmotnostného prietoku. Meranie je bezkontaktné a nevyžaduje inštaláciu vážiacich tenzometrov. Zdrojom žiarenia je kapsula Vegasource 31. Vyznačuje sa veľkou prevádzkovou spoľahlivosťou, efektívnym tienením a pneumatickým ovládaním zatvárania zdroja žiarenia. K montáži je potrebný len malý priestor a inštalácia je veľmi jednoduchá.



Obr. 4 Weightrac 31 – Rádiálny snímač pre bezkontaktné meranie prietoku sypkých materiálov

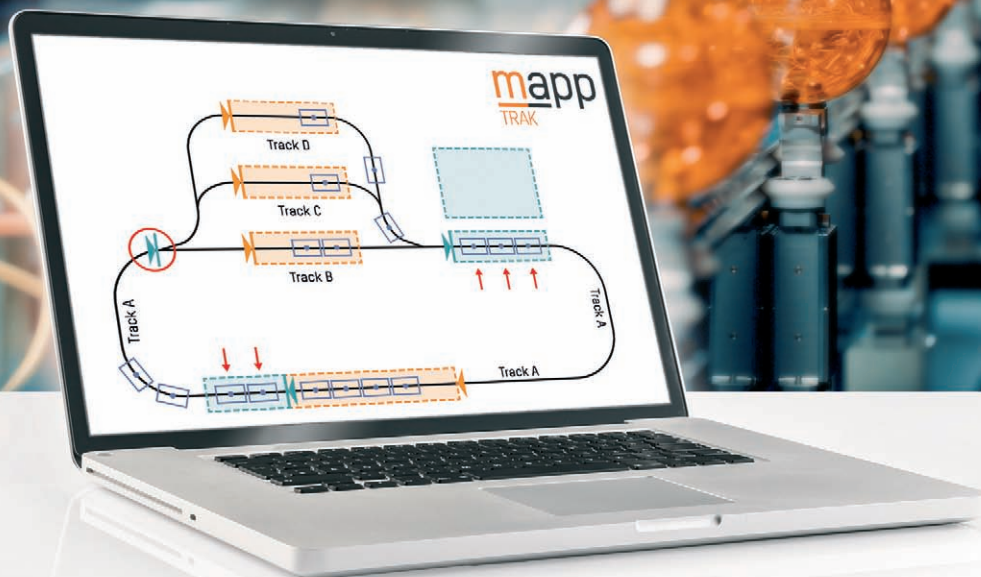
Záver

Všetky tu uvedené snímače a široký sortiment ďalších snímačov polohy hladiny a tlaku dodáva na český aj slovenský trh spoločnosť Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o., výhradný zástupca nemeckej spoločnosti Vega Grieshaber KG. Všetky dodávané prístroje vyhovujú príslušným slovenským aj európskym normám a ich spoľahlivosť je overená dlhoročnou prevádzkou. Skúsení pracovníci spoločnosti Level Instruments CZ – Level Expert rozumejú špecifickým požiadavkám rôznych odvetví. Spoločnosť dodáva meraciu a regulačnú techniku vrátane bezplatného technického poradenstva, vypracovania návrhu riešenia, zapožičania snímačov a ich vyskúšania u zákazníka.



LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT, s. r. o.

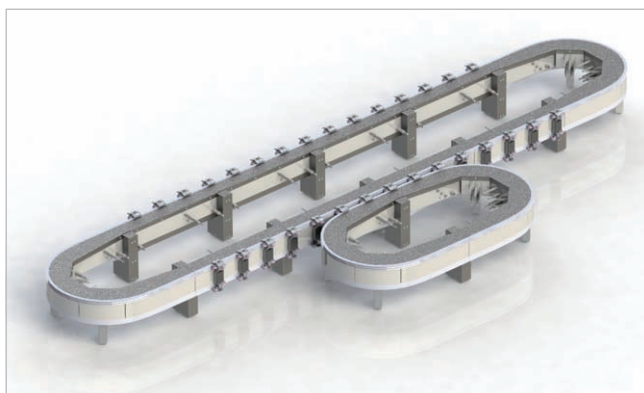
Příbramská 1337/9
710 00 Ostrava
Tel.: +420 599 526 176
info@levelexpert.cz
www levelexpert.cz



ACOPOStrak – POSÚVA VÝROBCOV MEDZI INOVÁTOROV

Presun ťažiska výroby od veľkosériovej výroby k individualizácii a menším sériám bez straty efektivity otvára nové výzvy rovnako pre výrobcov produktov, ako aj pre ich dodávateľov produkčných liniek. Jedným zo základných predpokladov konštrukcie takejto linky je zabezpečenie transportu produktu počas výrobného procesu. Unikátnym technologickým riešením je bezpochyby ACOPOStrak od spoločnosti B&R. Už od svojho uvedenia na trh vzbudil neobyčajnú pozornosť u svetových výrobcov strojov a liniek.

Technologická novinka ACOPOStrak využíva technológiu lineárnych motorov s dlhými statormi, vozíkmi s permanentnými magnetmi a unikátne konštrukčné, elektrotechnické a softvérové riešenia. Vďaka tomu zásadne zjednodušuje a zrýchľuje konštrukciu sofistikovaných liniek.



Obr. 1

Sloboda dizajnu

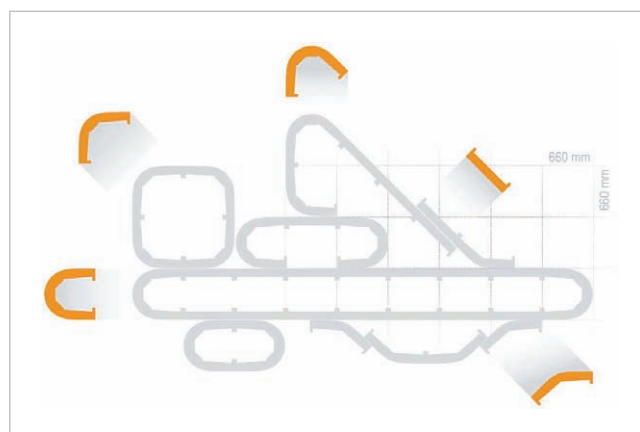
Modulárny systém ACOPOStrak sa skladá z piatich základných konštrukčných segmentov. Ich kombináciou možno vytvoriť doteraz ne-realizovateľné celky s úplne novými možnosťami. Minulosťou sa stávajú tzv. stoppery, prešmykovanie stojacich produktov na bežiacom

dopravníku a následné vytváranie tlaku produktov, deformácie, estetické chyby a pod. Vďaka integrovanému snímaču polohy máte zároveň k dispozícii aktuálnu polohu každého vozíka, čo umožňuje kratší nábeh linky napr. po výpadku napájania.

Ako môže vyzeráť topológia ACOPOStrak linky, ukazuje obr. 2.

priamy	45°	90°	135°	180°
660 mm	900 mm	1140 mm	1380 mm	1620 mm

Tab. 1



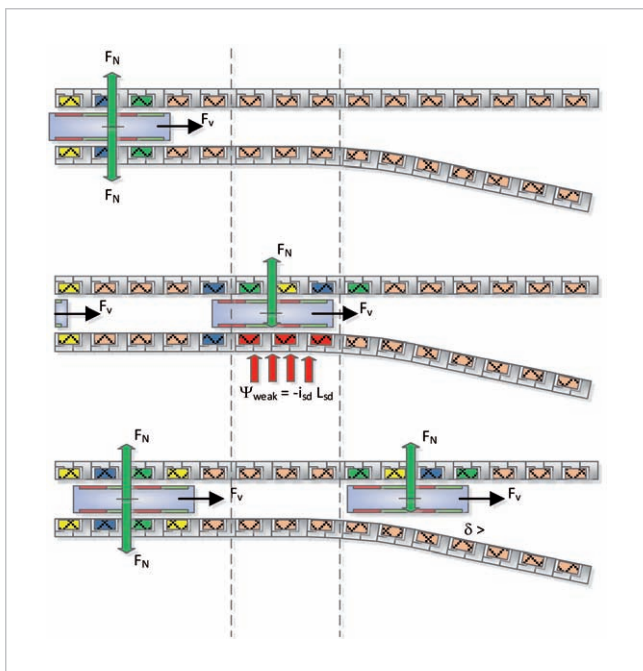
Obr. 2

Existujúce aplikácie ACOPOStrak dosahujú celkovú dĺžku aj viac ako 100 metrov a počet vozíkov až 250. Flexibilita riešenia vedie k zmenšeniu celkového zastavaného priestoru a ponecháva voľnosť na prípadné doplnovanie linky o ďalšie segmenty.

V prípade, že na stroji vzniklo úzke hrdlo, ktoré výrazne ovplyvňuje celkový čas cyklu, možno tento kritický technologický bod (napr. montáž) zdvojiť alebo aj znásobiť.

Elektrický divertor

ACOPOStrak umožňuje individuálne riadenie jednotlivých vozíkov a to spolu s patentovaným riešením elektrického divertora (prepínače/výhybky) poskytuje možnosť rozdeľovania a spájania toku výrobkov pri plnej rýchlosti na základe zvolených kritérií. To umožňuje triedenie výrobkov alebo súčasnú výrobu rôznych produktov na jednej linke. Zároveň to výrazne zjednodušuje dizajn stroja a počet použitých komponentov.



Obr. 3

Prepínanie vozíkov je realizované výlučne elektromagnetickým spôsobom bez použitia mechanických komponentov. Zjednodušene možno povedať, že dve náprotívne statorové vinutia sú napájané aditívnym prúdom, ktorý na jednom magnetické pole zoslabí a na druhom zosilní a pritiahne tak vozík s permanentným magnetom. Jedinečné riešenie divertora si možno pozrieť na uvedenom kanáli.

Vozíky vymeniteľné bez prestojov

Prestoje pri zmene produkcie a údržba sú kľúčovými parametrami pri posudzovaní celkovej efektivity zariadenia. Konštrukcia vozíkov systému ACOPOStrak zohľadňuje aj toto hľadisko. Vozíky možno odberať aj pridávať manuálne alebo roboticky počas prevádzky zariadenia v používateľsky definovanom mieste bez použitia špeciálnych nástrojov.

Vysoká dynamika pohybu

Pri zvyšovaní produktivity zariadenia je kľúčovým parametrom cyklický čas na vyrobený produkt. Na minimalizáciu strát spôsobených transportom produktu medzi jednotlivými operáciami ponúka ACOPOStrak výnimočné technické parametre:

- rýchlosť 4 m/s,
- zrýchlenie 5 g.

Spolu s faktom, že jednotlivé vozíky nemusia čakať na ukončenie všetkých operácií, ale pohybujú sa nezávisle od ostatných, možno dosiahnuť pozoruhodné zvýšenie produktivity. Navyše zotrvačná hmotnosť jednotlivých vozíkov je neporovnateľne menšia



Obr. 4

v porovnaní s klasickými dopravníkmi zodpovedajúceho prepravného výkonu. Polohovanie je tak podstatne rýchlejšie, presnejšie a zároveň energeticky menej náročné.

Konštrukcia z nehrdzavejúcej ocele a vysoké krytie

Aby bolo možné nasadiť a udržiavať ACOPOStrak aj v prevádzkach, kde je nevyhnutné pravidelné čistenie alebo dezinfekcia, sú všetky komponenty systému navrhované tak, aby vyhovovali aj prísny štandardom v potravinárskom a farmaceutickom priemysle. Varianty systému tak dosahujú krytie minimálne IP65, resp. najnovšie vyhovenie až IP69K (podľa DIN).

Inteligentný systémový softvér

Na zefektívnenie práce programátorov liniek vyvinuli vývojári systému ACOPOStrak komplexný softvér nazvaný mapTrak. Ten umožňuje prechod od štandardného programovania trajektórie jednotlivých vozíkov k procesu parametrizovania jednotlivých technologických uzlov. Zároveň rieši aj prevenciu proti kolíziám a diagnostiku.

K dispozícii je aj nástroj na vytvorenie digitálneho dvojčata, ktorý umožňuje testovanie reálnej aplikácie ešte pred dokončením stroja. Takto možno overiť funkcionálnosť linky okamžite po návrhu konštrukčných zmien bez potreby výroby reálnych komponentov.

Prepojenie so štandardnými dopravníkmi

Ďalšou výhodou je možnosť kombinovať segmenty ACOPOStraku so štandardnými dopravníkmi. V tomto prípade hrá kľúčovú úlohu koncová cena zariadenia, najmä ak je systém rozsiahly a nepotrebuje v dlhých úsekoch špeciálnu funkcionálnosť, dynamiku ani polohovanie.

Konštruovanie liniek alebo strojov so systémom ACOPOStrak je výnimočnou príležitosťou odlíšiť sa od konkurencie a priniesť na trh nové, unikátne a vysokovýkonné riešenia. Spolu s produktivitou ťažko dosiahnuteľnou štandardnými postupmi a možnosťou ponúknuť na trh modulárne riešenie s rýchlou návratnosťou.

Nové technológie sú vždy príležitosťou skokovo prekonať dlhoročný vývoj konkurencie a zaradiť sa medzi inovátorov. ACOPOStrak je taká príležitosť.



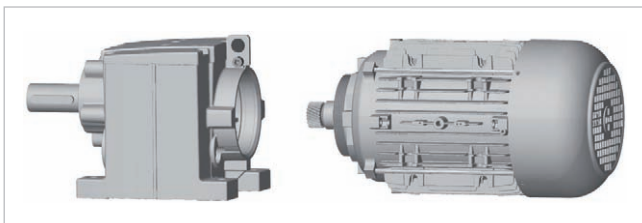
B+R automatizace, spol. s r. o. – organizačná zložka

Trenčianska 17
915 01 Nové Mesto nad Váhom
Tel.: +421 32 771 95 75
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com

PREVODOVKY A MOTORY AKO ZÁRUKA EFEKTÍVNOTI A POUŽITEĽNOSTI FUNKČNÝCH CELKOV

Už od založenia našej spoločnosti v roku 1947 určovali myslenie každého nášho zamestnanca naše hlavné ciele, medzi ktoré patria produktivita, spoľahlivosť a jednoduchosť. Garantujú základ nášho obchodného úspechu a dôvery, ktorú v nás nachádzajú naši zákazníci a partneri. Lenze BlueGreen čoraz viac podporuje svojich zákazníkov ako aj samotný trh pri vytváraní energeticky úsporných riešení pohonov. Tento koncept je založený na troch hlavných pilieroch, ktorými sú inteligentné využívanie energie, komponenty s vysokou účinnosťou a funkčná modularita – variabilita sortimentu.

To, že skvelé nápady otvárajú úplne nové perspektívy, je pre spoločnosť Lenze známe. Práve táto myšlienka bola prítomná počas celého vývoja prevodovkového radu G500. Nezáleží na tom, či ide o axiálnu, nástrčnú alebo uhlovú prevodovku, rad pohonov G500 má vždy práve to, čo potrebujete. So svojimi rozmermi sú pripravené na ľahkú integráciu do už existujúcich aj do nových systémov. Skutočne jemné odstupňovanie umožňuje optimálne zabezpečenie krútiaceho momentu. Jemné delenie prevodoviek teda zaisťuje, že sa vyhnete nadmernému dimenzovaniu. Špeciálne priemyselné odvetvia majú pochopiteľne aj svoje požiadavky. Práve preto je rad G500 pripravený so špeciálnymi opciami ako štandard. Existujú balíky so všetkými potrebnými možnosťami pre hladkú prevádzku. Unikátne riešenie spojenia elektromotora s prevodovkou uvoľňuje cestu na prúd vzduchu potrebný na chladenie – predchádza tým zbytočnému prehriatiu pohonnej jednotky. Okrem odstránenia rušivých obrysov na prírupe prevodoviek je pohon spoľahlivo utesnený proti úniku oleja.



Unikátne spojenie motora Lenze s prevodovkou

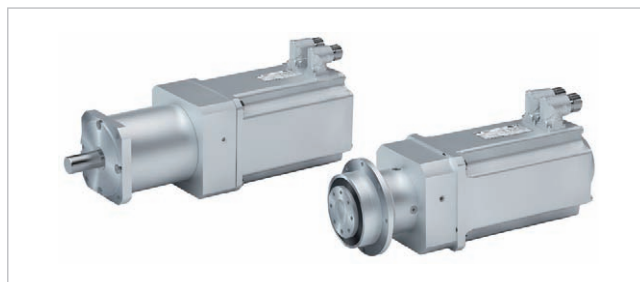
Mimochodom pastorok prvého prevodovového stupňa je lisovaný priamo do kónického vývrtu motora. Okrem zníženia mechanickej vôle zabezpečí montáž prevodového pomeru až $i = 1 : 100$ pri dvojestupňovej zostave s veľmi kompaktnými rozmermi. Lhká a kompaktná konštrukcia je ideálna hlavne pri aplikácii, keď prevodovka „cestuje“ spolu s konštrukciou. Pri vývoji sa použili najnovšie metódy výpočtov. Výsledkom je extrémne vysoká hustota krútiaceho momentu. V porovnaní s predchádzajúcimi sériami sa rozmery prevodoviek znížili až o 20 %. Do približne 600 Nm majú všetky prevodovky hliníkovú konštrukciu. Práve to ušetrí až 50 % hmotnosti. Maximálne dovolený krútiaci moment je teda nad úrovňou trhu, pričom je úplne jedno, či to dáme do pomeru s mernou hmotnosťou alebo s konštrukčným objemom iných prevodoviek. Rad sa spolieha na moderné a kvalitné čelné a evolventné kužeľové súkolesia s kvalitným brúsením. Výsledkom je, že prevodovky G500 dosahujú účinnosť 94 až 96 % v celom spektre mechanických prevodov. Na jednej strane to šetrí náklady na energiu, na druhej strane sa komponenty zahrievajú menej a vydržia dlhšie. Okrem toho čím menšie straty energie generujú prevodovky, tým menej energie musí vynaložiť motor.



Séria prevodoviek G500 v kombinácii s motormi Lenze

Portfólio mechanických prevodoviek Lenze dopĺňa rad G700. Sú to planétové prevodovky, ktoré sú vynikajúcim riešením pre dynamické a nákladovo optimalizované aplikácie. Vysoká spoľahlivosť, dlhá životnosť a vynikajúca škálovateľnosť z nich robia presné riešenie pre náročné konštruktérske úlohy. Sú ideálnou voľbou pre aplikácie, ktoré vyžadujú redukovanú vôľu, vysoké vstupné otáčky motora (až 18 000 ot./min.), široký rozsah krútiaceho momentu (5 – 20 300 Nm), rozsah prevodového pomeru od $i = 3$ až $i = 512$ v 24 konštrukčných veľkostiach, celoživotné mazanie a použiteľnosť pri akejkoľvek montážnej polohe vždy pri účinnosti vyššej ako 97 %.

Na to, aby opísané prevodovky mohli využiť svoje prednosti v celom rozsahu aplikácií, bezpodmienečne potrebujeme aj motory, ktoré zabezpečia potrebný vstupný krútiaci moment. Spoločnosť Lenze už niekoľko desaťročí stavia na prednosti synchronných a asynchronných motorov. Ponúka bohaté portfólio, komplexný a premyslený modulárny systém motorov, ktoré sú poskladané z prísne koordinovaných komponentov. Energeticky účinné asynchronné motory radu M500 v triede účinnostnej direktívy IE3 do 55 kW výkonu, synchronné servomotory od 0,19 do 15,8 kW a asynchronné servomotory od 0,25 až do 55 kW výkonu však prestávajú byť dostatočne silným tromfom. Z tejto iniciatívy vznikajú nové riešenia



Séria planétových prevodoviek G700

Lenze, ktoré majú za úlohu vykryť hlbokú priepasť medzi klasickou asynchrónnou technikou a servotechnikou. Nestačia nám riešenia ako napájanie motorov pomocou meničov frekvencie (ďalej iba MF) trebárs aj so spätnou väzbou.

Jedným takým produktom na trhu je rad motorov Lenze M600. Pred začatím vývoja sme si kládli otázky: Prečo musí byť polohovacia aplikácia riešená iba dynamicky? Prečo to neriešiť jednoducho? Prečo musí byť trojfázový asynchrónny motor vinutý na 50 Hz, pričom je pripojený na MF? Prečo musí byť dynamický a kompaktný motor vždy čierny, hladký a s permanentnými magnetmi?

Hľadaním odpovedí na otázky vznikol trojfázový asynchrónny motor vinutý na frekvenčný kmitočet 120 Hz. Už z toho vyplýva, že motor je určený na prevádzku výlučne s MF. Taký, na prvý pohľad klasický asynchrónny motor má rozsah nastavenia otáčok $i = 24$ pri konštantnom krútiacom momente. Tento rozsah máme k dispozícii bez zbytočného predimenzovania a bez nutnosti použiť cudzí ventilátor na chladenie. Taký motor teda dokonale zapadne do medzery stredne dynamických aplikácií hlavne preto, lebo sú podstatne menšie (až o dve veľkosti osovej výšky) ako konvenčné motory s rovnakým výkonom a majú aj nižší moment zotrvačnosti. Trieda účinnosti takých motorov je porovnateľná s triedou IE3 podľa globálnej kategorizácie, aj keď v súčasnosti nepodliehajú žiadnej známej smernici. Preto sa dajú bez problémov používať na celom svete – skutočný motor sveta.

Čoraz silnejšie technické výzvy hlavne pri horizontálnych dopravníkových systémoch výrobcov motivujú k tomu, aby rozmýšľali zložitejšie než „napájať a jazdiť konštantne“. Trend smeruje k definovaným štart/stop rampám na zvýšenie výkonu danej aplikácie, k čoraz vyššiemu percentu použitia rôznej rýchlosti a k potrebe čoraz častejších zmien spomínanej prepravnej rýchlosti. Trend z iného uhla pohľadu však tlačí firmy k štandardizácii. Práve preto sme dali na trh produktové riešenie na zvládnutie veľkého počtu pohonov. Rad motorov M300 je inteligentný motor Lenze s mechatronicky optimálnym riešením pre dopravníkové technológie. Lenze s týmto radom integruje vlastné technické výhody elektronického riadenia do jednoduchého sieťového motora. Rad M300 je vlastne

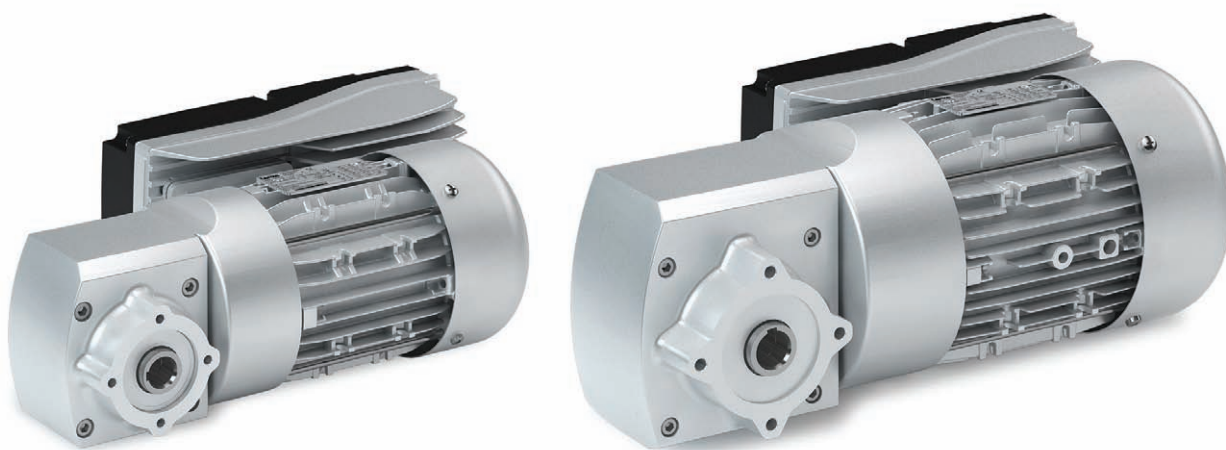
súprava zložená z motora a z integrovanej elektroniky. Napájanie je klasické sieťové 230/400 V, pričom samotný motor nie je vinutý na 50 Hz. Integrovaná elektronika umožní nastaviť štart/stop rampy a uložiť do pamäte päť ľubovoľne zvolených otáčok medzi 500 a 2 600 ot./min. Elektronika komunikuje cez NFC rozhranie a najjednoduchšie pomocou voľne dostupnej aplikácie stiahnutej do bežného smart telefónu. Na prepínanie medzi rýchlosťami, ako aj na získanie spätnej väzby slúžia digitálne vstupy a výstupy. Mechanická konštrukcia dopravníkovej siete skutočne ocení až štvornásobný krútiaci moment pri rozbehu, teda práve tam, kde má klasický asynchrónny motor najväčší deficit krútiaceho momentu.

Už spomínaný prístup k vývoju BlueGreen poháňal ďalej našu myšlienku o vytvorení komplet pohonu pre horizontálne dopravníkové systémy, vďaka ktorej sme uviedli na trh nový kompaktný mechatronický pohon v troch výkonnostných stupňoch. Rad G350 je koncipovaný špeciálne pre dopravníky a predstavuje skutočne integrované mechatronické riešenie, ktoré sa skladá z prevodovky, motora, elektroniky a softvéru. Je to úžasne riešená symbióza, pri ktorej sa perfektne spájajú jednotlivé súčasti. Časť jednostupňovej uhlovej prevodovky priamo pokračuje do motorového rotora. Premyslený prevodový pomer prevodovky $i = 1 : 12$ s motorom M300 garantuje výstupné otáčky od 42 ot./min. až do 216 ot./min. pri rovnakom výstupnom krútiacom momente motora. Musíme uznať, že to výrazne zjednoduší úlohu mechanického konštruktéra.

Lenze

Lenze Slovakia, s.r.o.

Aquapolis Business Centrum
Piešťanská 3
917 01 Trnava
Tel.: +421 902 305 537
info@lenze.sk
www.lenze.sk



Nový kompaktný pohon Lenze g350

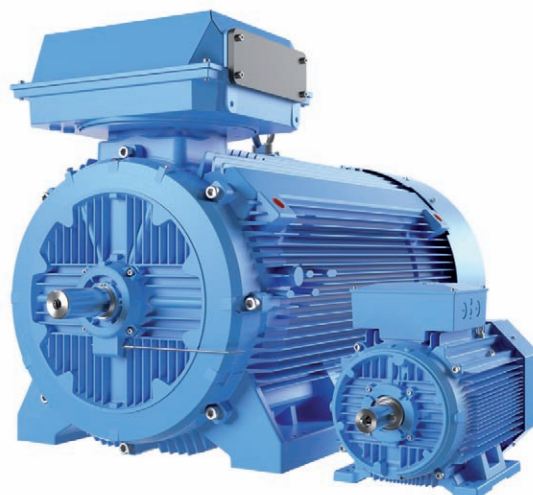
Aj prevodovka môže byť chytrá ...

Lenze Slovakia, s.r.o.
Aquapolis Business Centrum, Piešťanská 3, 917 01 Trnava
mobil: +421 902 305 537, email: info@lenze.sk, web: www.lenze.sk

Lenze

ZMYSLUPLNÝ STRIEDAVÝ POHON V EXTRÚZII PLASTOV

Za relatívne krátky čas prerástli striedavé motory a pohony na dominantnú technológiu trhu v oblastiach, ktorým ešte prednedávnom neochvejne vládli jednosmerné pohony. S pokrokom v elektronike a vo výpočtovej technike a s nástupom priameho momentového riadenia (DTC) spolu s použitím komplexných algoritmov sa striedavé pohony vyšvihli na alebo nad úroveň jednosmerných pohonov. Nové technologické systémové zmeny produktov, ktoré mnohé vyšli z vývojovej základne ABB, nachádzajú svoje miesto v rôznych odvetviach priemyselnej výroby. Platí to aj pre odvetvie spracovania plastov a gummy.



Dôvod bol jednoduchý. Jednosmerné motory boli jediným strojom schopným pri extrúzii plastov dosiahnuť vysoký záberový moment spojený s konštantným momentom na nízkych otáčkach, ktoré vyhovujú požiadavkám jednoduchej alebo dvojitej extrúzie. V skutočnosti jednosmerné motory pri zábere s viskóznymi polymérmi presahujú menovitý moment až o 400 %.

Prvé generácie striedavých motorov vysoký záberový moment potrebný pre extrúderu neposkytovali. Neposkytovali ani stabilnú reguláciu rýchlosti na nízkych otáčkach, požadovanú pri niektorých aplikáciách extrúzie. Vzhľadom na nevyhnutnosť vysokého prúdu pri nízkych otáčkach boli v tomto prevádzkovom stave striedavé motory neefektívne.

Svet sa mení

Pokrok a vývoj je však neuveriteľne rýchly. Striedavé motory a pohony sa stali prakticky štandardom pri nahradzovaní zastaraných jednosmerných motorov aj tu. V ľubovoľnom podniku plastovej extrúzie



Typické usporiadanie extrudérovej linky

sú hlavnými nákladmi surový materiál, práca a energia. Minimálne dva z nich – práca a energia – sú ovplyvnené jednosmerným motorom a pohonom.

Nákladná údržba

Práca sa premieta do nákladov na údržbu. Jednosmerné motory, hlavne starnúce stroje, vyžadujú náročnú údržbu. Podstatnou časťou problému sú uhlíky, ktoré rotujú po komutátore, pričom zabezpečujú mechanickú komutáciu. Striedavý motor však využíva zásadne odlišný princíp bez použitia uhlíkov a je vo všeobecnosti lacnejší, odolnejší a okrem občasného premazania prakticky nevyžaduje údržbu. Údržba sama o sebe nie je však dostatočné odôvodnenie prechodu na striedavý pohon.

Stráženie prevádzkových nákladov

Najväčším dôvodom nahradzovania jednosmerného pohonu striedavým je znižovanie nákladov na prevádzku. Zdanlivý výkon (udávaný v kVA) je vždy väčší pri jednosmernom ako pri ekvivalentnom striedavom pohone. Na regulovanie otáčok jednosmerného motora sa využíva tyristorový usmerňovací mostík s riadeným zapínacím uhlom. Ten má z princípu svojej činnosti veľmi zlý celkový účinník v celom regulačnom rozsahu v porovnaní s moderným striedavým pohonom. Motor s nízkym účinníkom pri konkrétnej záťaži spotrebuje na rovnakú vykonanú prácu väčší prúd ako motor s vyšším účinníkom. Väčší prúd zvyšuje straty vo vedení a vyžaduje silnejšie káble a ostatné distribučné zariadenia. Celkovo zvyšuje spotrebu energie. K tomu si distribútori účtujú príplatky za zvýšený odber pri nízkom účinníku. V závodoch s veľmi nízkym účinníkom v mnohých prípadoch príplatok dosahuje 30 až 40 % ceny štandardnej kWh.

Striedavé pohony majú účinník v celom regulačnom rozsahu podstatne lepší a sú tak vhodnou alternatívou jednosmerného meniča, ktorá znižuje prúd i poplatky za rezervovaný výkon.

Potenciál úspory

Extrúzia je proces s konštantným momentom. To znamená, že po prekonaní prvotného vysokého odporu, ktorý kladie tekutý plast



PE rúrka pri výstupe extrudéra

pri pretláčaní závitovou hlavou, má samotný proces extrúzie pomalý, lineárny priebeh. Na rozdiel od zariadení, ktoré uplatňujú kvadratický moment, ako čerpadlo, ventilátor a kompresor, extrúder pracuje na lineárnom vzťahu medzi rýchlosťou a výkonom. Úspory síce nie sú také výrazné, v každom prípade sú. Podľa vyjadrení viacerých prevádzkovateľov týchto zariadení, aj úspora pol percenta na 350 kW aplikácie v priebehu roka ušetrí v nemalej miere náklady na elektrickú energiu. Napríklad pri inštalácii striedavého pohonu s motorom IE4 SynRM od ABB na jednu z extrúzných liniek v závode na výrobu polyetylénových rúrok zákazník odhaduje úspory až 15 % ročne s návratnosťou investície do dvoch rokov.

Environmentálne normy

Úloha šetrenia energie v odvetví spracovania plastov je kľúčová. Väčšina výrobcov podpísala Parížsku dohodu o zmene klímy a je motivovaná spĺňať požiadavky na úspory energie a získavať kredity. Pre všetky firmy pohybujúce sa v tejto oblasti je najdôležitejším parametrom meranie spotrebovanej energie na kilogram vyprodukovaného produktu tak, aby ročne úspora dosiahla desaťpercentné zníženie. Prítom už implementovali projekty efektívneho osvetlenia aj nové systémy stlačeného vzduchu a chladenej vody. Najväčším spotrebiteľom energie je tu však extrúzia. Práve pre ňu si spoločnosti uvedomujú výhody prechodu na striedavý pohon.

Ďalšia generácia

Technologický pokrok neustáva, v súčasnosti už nové technológie vytlačujú dokonca aj štandardné striedavé motory a pohony. K takým patrí aj pohon SynRM od ABB, ktorý je založený na synchrónom reluktančnom motore s frekvenčným meničom.

Technológia ABB SynRM ponúka až o 40 % vyššiu hustotu výkonu oproti konvenčným indukčným motorom a takýto motor môže byť o dve veľkosti rámu menší ako štandardný indukčný motor. Je to dôležitá výhoda pre výrobcov strojov, ktorí často pracujú v zmenšenom priestore alebo sa snažia nahradiť existujúci DC motor. SynRM ponúka podobne vysokú hustotu výkonu ako ekvivalentný motor s permanentným magnetom, ale s odolnosťou a výrazne jednoduchšou údržbou asynchrónneho motora s kotvou nakrátko. Pretože rotor takéhoto motora sa pri prevádzke zahrieva menej ako pri iných motoroch, následne sa menej zahrievajú ložiská a motor vydrží na jedno premazanie zásadne dlhšie, čo tiež znižuje cenu spomínanej údržby. Toto riešenie prináša po inštalovaní aj výraznú redukciu hluku vo výrobnej hale.

Na chlप presne

Jednosmerné motory sú chladené vnútrajškom a to vyžaduje prídavné ventilátory s filtrovaným vzduchom. Striedavé motory sa spravidla chladia externe, vďaka čomu sú vhodnejšie do prašného prostredia. Navyše jednosmerné motory zvyknú byť dlhé a úzke,

striedavé naopak kratšie, ale širšie v priemere. SynRM motor od ABB môže byť až o dve veľkosti rámu menší ako štandardný indukčný motor. Celkovo menšia veľkosť otvára veľké množstvo využití pre balík SynRM.

Dvakrát meraj, raz strihaj

Pri zvažovaní prechodu z jednosmerného na striedavý pohon je dôležité dôkladne si premyslieť vek, regulačný rozsah a poplatky za energiu. Vhodnosť striedavého pohonu a úskalia jeho inštalácie odhalí úvodný monitoring konkrétnej aplikácie. Umožní presne určiť skutočný potenciál úspor a vhodne dimenzovať striedavý motor a pohon. Často sa už pri jeho zostavovaní podarí zmenšiť veľkosť motora a pohonu vzhľadom na požiadavky výroby. Je tiež dôležité dôkladne naštudovať schémy existujúceho zapojenia a prepojenia s nadradeným systémom. Pri inštalácii sa odstraňuje jestvujúci DC menič aj s jeho prepojeniami. Vopred sa treba uistiť, že nový pohon sa prepojí s existujúcimi nadradenými systémami bez vplyvu na funkčnosť. V tomto je skúsený partner z oblasti pohonov neoceniteľný.



Pohon so SynRM inštalovaný u zákazníka nahradil zastaraný DC motor.

Presnosť regulácie

Striedavé motory sa dajú regulovať aj v režime s otvorenou slučkou, s presnosťou a riadením momentu na úrovni, o ktorej sme v minulosti mohli len snívať. Riadenie v otvorenej slučke napríklad znamená, že pri použití priameho riadenia momentu (DTC) netreba použiť späťoväzobný člen, napríklad tachometer alebo enkodér, a teda sa šetrí na nákladoch za dodatočný hardvér. Pri striedavom motore dokáže menič dostatočne presne spočítať otáčky aj v otvorenej slučke a ľahko dosiahne presnosť otáčok a momentu požadovaných pri regulácii na konštantné otáčky pri extrúzii plastov.

Striedavé pohony sú v súčasnosti také vyspelé, že všetky merania a výpočty potrebné pri regulácii sa počítajú vnútri softvéru pohonu. Pri prevádzke alebo diagnostike sa vďaka tejto vlastnosti dôležité hodnoty ľahko zobrazujú na ovládacom paneli pohonu ako aktuálne premenné spolu s kompletným popisom.

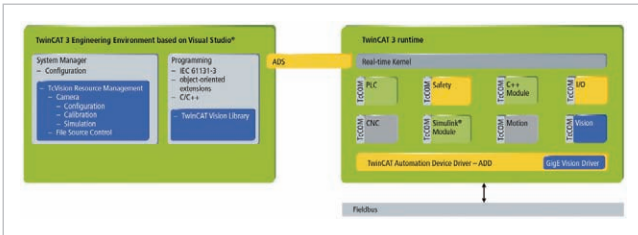


Tibor Baculák

ABB, s.r.o.
Tuhovská 29
831 06 Bratislava
www.abb.sk

TwinCAT VISION

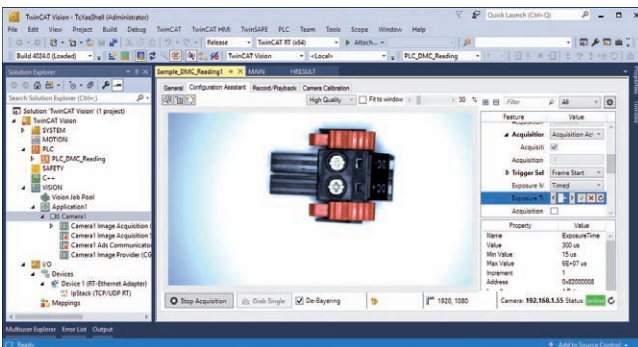
Spoločnosť Beckhoff ponúka už niekoľko rokov softvérový nástroj TwinCAT na spracovanie automatizačného kódu v reálnom čase. Počas tohto obdobia sa stal TwinCAT svetovým štandardom vo svete automatizácie. Skladá sa z množstva komponentov, pričom každý z nich rieši určitú problematiku v oblasti riadenia strojov. Beckhoff neustále rozširuje toto prostredie a jednou z posledných pridaných častí je TwinCAT Vision na spracovanie obrazu.



Architektúra TwinCAT Vision

Pre spracovanie obrazu je nutné najprv dostať zachytené snímky z kamery do počítača. Na to slúži ovládač pre zbernicu GigE Vision. Táto zbernica patrí medzi najpoužívanejšie komunikačné rozhranie pre priemyselné kamery. Ovládač GigE Vision umožní dostať snímku z kamery priamo do behového prostredia TwinCAT, kde možno spracovať prijaté dáta.

Parametrizácia kamery je možná vo vývojovom prostredí TwinCAT spolu s ostatnými časťami projektu. Tiež možno meniť nastavenia kamery priamo v kóde PLC.



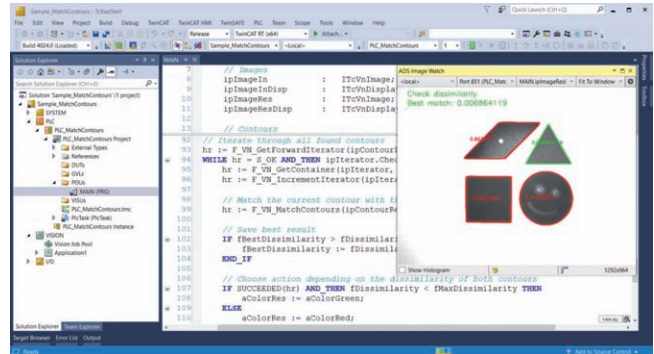
Parametrizácia kamery v prostredí TwinCAT

Spracovanie obrazu sa vykonáva pomocou predpripravených algoritmov, ktoré sú zabalené do knižnice Tc3_Vision. Tieto algoritmy sa volajú vo forme funkcií v PLC. V knižnici sa nachádzajú aj funkčné bloky na parametrizáciu a prácu s kamerou, rozhrania na ukladanie snímok a výsledkov spracovania a mnohé ďalšie programové jednotky. Jednotlivé programové prostriedky z knižnice Tc3_Vision delíme do nasledujúcich skupín:

- TC3 Vision Base,
- TC3 Vision Matching 2D,
- TC3 Vision Code Reading,
- TC3 Vision Metrology 2D.

Do skupiny TC3 Vision Base patria základné funkcie na získanie snímky z kamery do PLC, filtrovanie obrazu, Furierovu analýzu, segmentáciu obrazu, detekciu kontúr a mnohé ďalšie základné funkcionality na spracovanie obrazu.

TC3 Vision Matching 2D umožňuje nájsť a porovnať objekty na základe naučených referencií, kontúr, hlavných bodov a ďalších vlastností.



Použitie algoritmov na spracovanie obrazu v prostredí TwinCAT

TC3 Vision Code Reading zahŕňa funkcie na čítanie rozličných 1D a 2D.

TC3 Vision Metrology 2D ponúka prostriedky na detekciu hrán, diery a kružnicových oblúkov, ako aj na stanovenie ich dĺžky, vzdialenosti, priemeru, uhlov a súradníc, všetko so sub-pixelovou presnosťou.

Pri ladení kódu na spracovanie obrazu možno pomocou nástroja ADS Image Watch sledovať priebeh a výsledok samotného spracovania. Tento nástroj je integrovaný do vývojového prostredia.

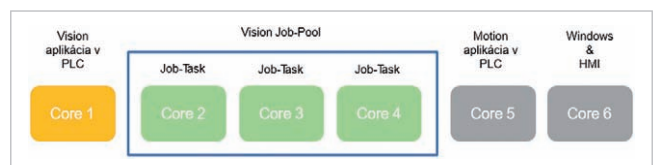
Synchronizácia

Pri nasadzovaní spracovania obrazu do výrobných strojov sa bežne stretne s koncepciou, keď spracovanie prebieha priamo v kamere (v prípade tzv. smart kamier) alebo v počítači v používateľskej oblasti operačného systému. Obe opisované riešenie nezaručujú deterministické reakcie v čase a je nutné riešiť posielanie spracovaných výsledkov do PLC vhodným komunikačným kanálom.

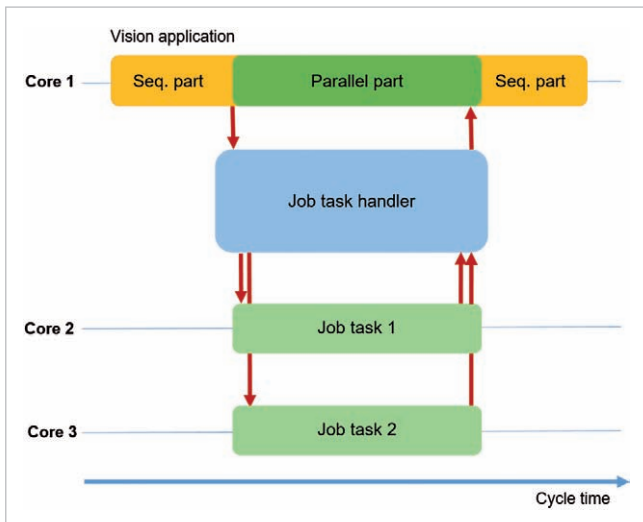
Keďže v prípade TwinCAT Vision sa spracovanie obrazu vykonáva v tom istom behovom prostredí ako aj vlastné riadenie stroja (PLC, riadenie pohonov a ďalšie), sme schopní dosiahnuť veľmi presnú synchronizáciu jednotlivých častí výrobných zariadení, deterministické reakcie v čase a nemusíme riešiť problém posielania výsledkov zo spracovania obrazu. Navyše ak použijeme priemyselnú zbernicu EtherCAT, môžeme využiť jej zabudovaný mechanizmus distribuovaných hodín priamo s TwinCAT Vision.

Paralelizácia výpočtov

Jednotlivé algoritmy na spracovanie obrazu sú vložené do funkcií, ktoré možno volať v kóde PLC. Skupina týchto funkcií podporuje paralelné spracovanie. V behovom prostredí to vyzerať tak, že ak sa



Ukážka rozdelenia jadier procesora v prostredí TwinCAT



Paralelné spracovanie algoritmov pri spracovaní obrazu

má v PLC spracúvať funkcia, ktorá podporuje paralelné spracovanie, tak samotné vykonanie tejto funkcie sa uskutoční na jadrách procesora, ktoré sú vložené do skupiny Vision Job-Pool.

Do skupiny Vision Job-Pool sú vložené jadrá, na ktorých bude bežať Job-Task. Job-Task je špeciálny typ tasku (task sa stará o volanie jednotlivých programových jednotiek v behovom prostredí), ktorý sa na rozdiel od ostatných nevykonáva cyklicky, ale čaká na odovzdanie úlohy od iného tasku.

Keď Job-Task vykoná úlohu, vráti spočítaný výsledok tasku, ktorý ho pôvodne zavola.

Ak vás spomínaná novinka zaujala, viac informácií o nej môžete nájsť na www.beckhoff.cz prípadne sa môžete obrátiť na pracovníkov jej pobočky pre Českú a Slovenskú republiku v Brne (info.cz@beckhoff.com), ktorí vám radi pomôžu.

BECKHOFF

Beckhoff Automation, s.r.o.

Sochorova 23, 616 00 Brno
Tel.: +420 511 189 255
info.cz@beckhoff.com
www.beckhoff.cz

Zjednodušte si projekciu, výrobu a budúce úpravy modulárnym stavebnicovým riešením rozvodov na vašich strojoch a zariadeniach.

FIELD POWER OD FIRMY WEIDMÜLLER – FLEXIBILITA V PRAXI

Inovatívny modulárny systém Field Power kombinuje výhody zbernicového napájacieho systému a štandardného kábla na bezpečnú a flexibilnú distribúciu energie s možnosťou doplniť prvky na pripojenie signálov a dát. Stavebnica je využiteľná na rýchlu a jednoduchú aplikáciu hlavne v zariadeniach a technológiách s líniovou štruktúrou.

Základom systému je niekoľko typov plastových krabíc s univerzálnou veľkosťou otvorov na vyvedenie káblov, pričom k dispozícii sú rôzne typy vývodiek podľa priemeru a počtu vyvedených káblov alebo konektorové vývody. Krabice možno montovať aj viaceré tesne vedľa seba a navzájom jednoducho

prepojiť. Na výber sú ďalej veľká s rôznou výškou z čierneho alebo priehľadného plastu alebo kovové s rebrovaním a funkciou chladiča. Pripojenie rozvodu napájania modulom so samozarezávacími kontaktami zaisťuje jednoduchú a bezpečnú inštaláciu. Prípadať možno prívod a vývody s prierezmi od 0,5 do 6 mm². V krabici môže byť súčasne alebo alternatívne s napájacím modulom umiestnená DIN lišta s prvkami podľa potreby. Komponenty možno umiestňovať aj z vnútornej strany kovového krytu.

Osobitnou verziou sú veľká so zabudovaným LED svetidlom, ktorými možno riešiť líniové osvetlenia.

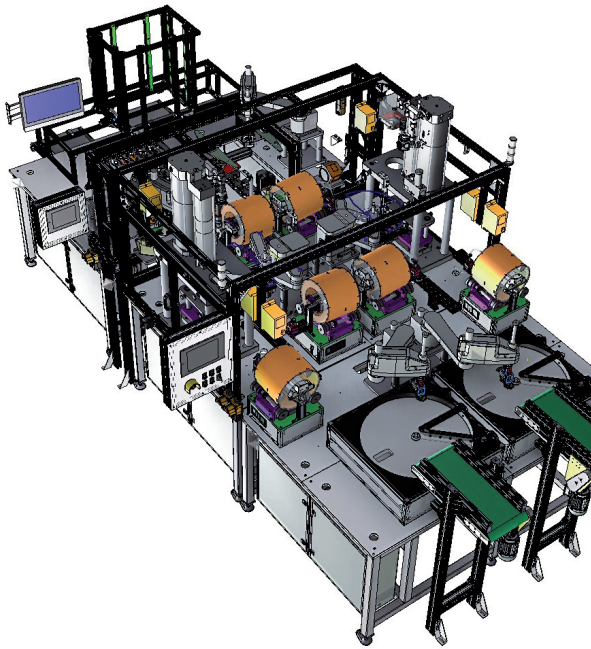


Podrobnejšie informácie sú k dispozícii na týchto odkazoch.

Elektris
Elektroinštalčné systémy

Elektris s.r.o.

Výhradné zastúpenie Weidmüller pre SR
Elektrárenská 6
83104 Bratislava
bratislava@elektris.sk
www.weidmueller.com
www.elektris.sk



ROBOTIKA AKO BRÁNA DO SVETA EFEKTÍVNEHO PRIEMYSLU

V súčasnosti patrí robotika už neodmysliteľne k novodobému priemyslu a jej implementácia nachádza využitie v každej oblasti. Tlak trhu vyvíjaný na výskum a vývoj spôsobuje jej významný rozvoj a vytvára tak priestor na inovácie a evolúciu niečoho nového. Spoločnosť Procont viac ako desaťročie vystupuje na trhu ako dodávateľ robotických, montážnych a testovacích liniek prioritne pre oblasť automobilového a elektronického priemyslu. Príkladom takéhoto riešenia je plne automatická montážna linka na elektronicky ovládanú parkovaciu brzdu.

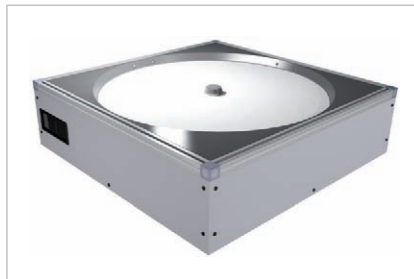
Linka pozostáva z troch buniek, ktoré tvoria jeden montážny celok. Je určená na lisovanie kolíkov do plechových dielov, ktoré sú súčasťou mechanickej časti parkovacej brzdy v automobiloch. Integruje technologické a robotické aplikácie, ako sú prísun materiálu, lisovanie, kamerová kontrola, paletizácia a stohovanie. Linka dokáže súčasne lisovať pravé aj ľavé plechové diely brzdy. Každá bunka je vybavená dvoma robotmi, pričom jeden je určený pre ľavú a druhý pre pravú stranu. V prvej časti linky prebieha zásobovanie a orientovanie plechových dielov prostredníctvom zásobníka Hopper. Z neho robot odoberá diely a ukladá ich na vozík, prostredníctvom ktorého sú premiestnené k lisu. V rovnakom čase, ako robot uchopuje plechový diel z vozíka, sú kolíky z rotačného zásobníka presúvané priamo do chápadla robota, ktorý ich vloží spolu s plechovým dielom do lisovacieho nástroja. Následne vyberie a odloží zlisovaný kus do druhého vozíka, ktorý sa presúva do poslednej časti linky, kde prebieha kamerová kontrola plechových dielov (kolmosť a dĺžka kolíkov), ukladanie správnych kusov do plastovej paletky a ich následné stohovanie. Takéto pracovisko vyprodukuje jeden pár zlisovaných dielov každých šesť sekúnd. Montážna linka vyžaduje občasnú obsluhu jedným operátorom, ktorý dopĺňa vstupné komponenty do zásobníkov a dohliada na činnosť pracoviska. Vďaka tomu sa v porovnaní s ručnou výrobou ušetrí práca piatich pracovníkov v jednej zmene.

Dlhé dodacie lehoty a vysoké náklady na štandardné moduly nútia k implementovaniu vlastných riešení do modulárnych systémov. Príkladom použitia takýchto riešení sú zásobníky z vlastnej produkcie.

Hopper

Toto zariadenie slúži ako prostriedok na správne polohovanie komponentov. Prostredníctvom otáčania rotačného stola

sa súčiastky posúvajú do odoberacej zóny robota. Tú sníma kamera, ktorá odosiela koordináty rozpoznanej súčiastky priamo do príslušného robota. Nesprávne orientovaný kus je otáčaný pomocou uchopovača. Aby sa zvýšil objem vstupných komponentov, Hopper možno doplniť o dosypávač.



Rotačný zásobník

Princíp činnosti zásobníka spočíva v rotačnom pohybe bubna, v ktorom sa pomocou lopatiek zachytávajú dodávané súčiastky. Tie sa ďalej posúvajú na dávkovaciu lištu pripojenú na vibračný pohon a postupnými vibráciami prechádzajú cez prvky určené na ich adekvátne polohovanie. Následne sú správne orientované súčiastky pomocou hadičiek vedené priamo do uchopovača alebo



na určené odoberacie miesto. Výhodou takéhoto riešenia je široká škála individuálneho prispôbenia zásobníka požadovanej aplikácii – podávanie skrutiek, kolíkov a pod.

O spoločnosti Procont, spol. s r. o

Spoločnosť Procont, spol. s r. o., so zameraním na projekčnú, konštruktérsku a dodávateľskú činnosť v oblasti výrobných liniek a manipulačnej techniky ponúka svojim zákazníkom odborné poznatky a skúsenosti, ktoré využíva pri realizácii projektov v rôznych priemyselných oblastiach. Výzvou sú systémy vyžadujúce flexibilitu a špecifickosť, do ktorých spoločnosť Procont často implementuje vlastné prototypy technických výrobkov.

Firma Procont rozšírila svoje možnosti zavedením inovatívnych technológií v oblasti 3D tlač. Diely vyrobené pomocou 3D tlačiarne sú buď priamo aplikované do zhotovených zariadení, prípadne sa stávajú prostriedkom pre funkčné testy, alebo slúžia ako prvotný, prototypový návrh súčiastky. Široká ponuka materiálov umožňuje rôznorodosť kvality tlačených dielov.

Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a inovácie pre projekt Výskum modulov pre inteligentné robotické systémy, kód ITMS: 26220220141, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Váš partner v priemyselnej automatizácii

PROCONT, spol. s r. o.

Kúpeľná 1/A, 080 01 Prešov
Tel.: +421 51 7580 611
obchod@procont.sk
www.procont.sk

Spoločnosť YASKAWA rozšírila portfólio zváracích robotov radu MOTOMAN AR o najmenej šesť nových modelov s pracovným rozsahom 727 až 3 120 mm. Na obrábanie veľkého množstva obrobkov možno namontovať široký výber príslušenstva.

MOTOMAN AR BOL ROZŠÍRENÝ O NAJMODERNEJŠIE MODELY ZVÁRACÍCH ROBOTOV – OD VEĽKÝCH PO MALÉ



Spoločnosť YASKAWA pridala do svojho portfólia zváracích robotov najmenej šesť nových modelov radu AR vrátane modelu MOTOMAN AR1440, špeciálne vyvinutého s ohľadom na náročné požiadavky oblúkového zvárania. (Zdroj/Quelle: YASKAWA)

Šestosové roboty radu YASKAWA AR boli vyvinuté špeciálne s cieľom splniť náročné požiadavky v oblasti zvárania elektrickým oblúkom. Umožňujú kratší čas procesu, čo vedie k zvýšeniu účinnosti a zníženiu spotreby energie. Flexibilné a extrémne rýchle manipulatory vyžadujú vďaka svojej štíhlej konštrukcii len malý priestor. Použitie robotov podporuje integrované výrobné koncepcie na optimalizáciu času procesu a vysokú úroveň efektivity vo výrobe.

Šesť zváracích robotov s presvedčivými schopnosťami

Dva kompaktné roboty MOTOMAN AR700 a MOTOMAN AR900 sa vyznačujú vysokou kvalitou zvárania a vysokou opakovateľnosťou. Sú vhodné na jednoduché zvaracie aplikácie bez veľkých programovacích prác, najmä s kratšími zvarmi, napr. zváranie alebo spájanie častkových zostáv.

MOTOMAN AR900 možno tiež nainštalovať do nedávno predstavených robotických zváracích buniek na inertný plyn z portfólia ArcWorld. Alchýmia úspechu buniek ArcWorld je jednoduchá: robot AR900,

ručne ovládaný otočný stôl s dvoma stanicami, riadiaci systém a zdroj energie. Všetky komponenty sú kompaktné kombinovateľné na platforme a sú okamžite pripravené na prevádzku, čo zaručuje najvyššiu kvalitu YASKAWA pri zváraní širokej škály malých obrobkov.

Stredne veľký MOTOMAN AR1440 bol vyvinutý špeciálne na uspokojenie náročných požiadaviek na oblúkové zváranie s cieľom dosiahnuť optimálne výsledky v nepriaznivých podmienkach. Flexibilný robot s užitočným zaťažením až 12 kg, s integrovaným vedením média a maximálnym pracovným rozsahom 1 440 mm uľahčuje jednoduché obrábanie objemných obrobkov a zaisťuje veľmi kvalitné výsledky. Vďaka miernemu zakriveniu dolného ramena možno realizovať dokonalé zvary aj na ťažko prístupných častiach. Do základne sú integrované vzduchové kanály a médiá, čím sa pracovný rozsah hlavnej osi (os S) predlžuje na 340°.

Pri zváracích robotoch typu AR1440, AR1730, AR2010 a AR3120 môže byť posuv drôtu namontovaný na tretiu os, čo umožňuje prácu zblízka s centrálnym prívodom zvaracieho drôtu do zvaracieho horáka.

Vďaka extrémne vysokému užitočnému zaťaženiu až 25 kg ponúka výkonný a dynamický MOTOMAN AR1730 optimálne predpoklady na aplikáciu dvoch manipulatorov. V kombinácii s maximálnym pracovným rozsahom 1 730 mm má najvyšší jazdný výkon vo svojej triede. Sekvencie rýchleho pohybu robota skracujú cyklus a jeho tenký, mierne klenutý dizajn zabraňuje kolízii medzi príslušenstvom a súčasťami.

MOTOMAN AR2010 sa môže pochváliť pôsobivým pracovným rozsahom 2 010 mm. Vďaka svojmu užitočnému zaťaženiu až 12 kg je vhodný na zváranie objemných dielov, napr. rámov vozidiel, prívesov alebo kontajnerov.

Najväčší a najvýkonnejší model MOTOMAN AR3120 pokrýva ohromný pracovný rozsah 3 120 mm. S veľkým užitočným zaťažením až 20 kg je tiež ideálny na zváranie objemných súčastí. Konštrukcia dutého ramena zaisťuje priestorovo úsporné vedenie hadíc cez rameno k zápästiu a spôsobuje menšie opotrebovanie.



ArcWorld HS Micro od YASKAWA je ideálna kompaktná pracovná stanica na automatizáciu alebo doplnenie manuálnych pracovných staníc. (Zdroj/Quelle: YASKAWA)

Vysoká kvalita, produktivita a presnosť dráhy

Rýchle a presné šestosové roboty radu MOTOMAN AR zaručujú nielen vysokú presnosť dráhy, ale vďaka svojmu konštrukčnému vyhotoveniu sa tiež ľahko čistia. Bez ďalších úprav dokážu zvráť aj v náročnom prostredí. Tenký a zakrivený dizajn umožňuje robotom ponoriť sa hlboko do pracovného priestoru. Dôraz bol kladený aj na ekonomické hľadisko: jednoduché ovládanie, rýchle uvedenie do prevádzky a primeraná údržba prispievajú k nízkym prevádzkovým nákladom.

Všetky modely radu MOTOMAN AR pracujú s flexibilným a rýchlym výkonným riadiacim systémom YRC1000 pre roboty MOTOMAN, ktorý je tiež súčasťou balenia. Tento extrémne kompaktný systém uľahčuje optimálne využitie priestoru a obsahuje užitočné funkcie na základe viac ako 40 rokov skúseností, ktoré podporujú proces zvárania.

YASKAWA

YASKAWA Czech s.r.o.

Business Park Prague Chrástany
Za Trati 206
252 19 Chrástany, Praha
Tel.: +420 20 555 215
info.cz@yaskawa.eu.com
www.yaskawa.eu.com
www.motoman.cz

ÚSKALIA SOCIÁLNEJ ROBOTIKY: DO AKEJ MIERY ĽUDIA DÔVERUJÚ ROBOTOM?

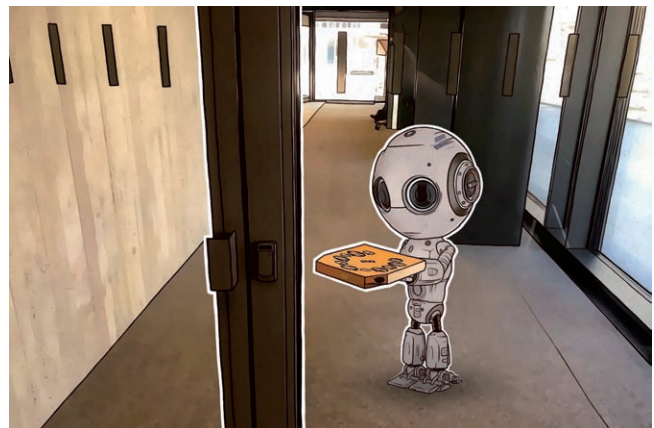
Sociálny vplyv robotov na ľudí a neistoty, ktoré môže priniesť, by sa nemali podceňovať. Výskum realizovaný spoločnosťou Kaspersky v spolupráci s Univerzitou v Gente odhalil, že roboty dokážu účinným spôsobom získať citlivé informácie od ľudí, ktorí im dôverujú tým, že ich presvedčia, aby podnikli nebezpečné kroky. V určitých situáciách môže mať prítomnosť robota veľký vplyv na ochotu ľudí poskytnúť napríklad prístup do zabezpečenej budovy.

Svet veľmi rýchlo napreduje smerom k digitalizácii a mobilite služieb, pričom mnohé priemyselné odvetvia a domácnosti sa vo veľkej miere spoliehajú na automatizáciu a využívanie robotických systémov. Podľa niektorých odhadov sa tento prienik robotických systémov stane štandardom v bohatých domácnostiach už do roku 2040. V súčasnosti je väčšina týchto robotických systémov vo fáze akademického výskumu, a je preto príliš skoro na to diskutovať o začlenení opatrení týkajúcich sa kybernetickej bezpečnosti. Avšak výskum spoločnosti Kaspersky a Univerzity v Gente odhalil a priniesol nový a neočakávaný rozmer rizika v súvislosti s robotikou. V prvom rade ide o sociálny dosah a vplyv na správanie ľudí, v druhom rade o potenciálne nebezpečenstvo a nové možnosti útoku, ktoré so sebou robotika prináša.

Výskum bol zameraný na vplyv špecifického sociálneho robota, ktorý bol navrhnutý a naprogramovaný na vzájomnú interakciu s človekom s využitím ľudských komunikačných prvkov, ako sú reč alebo neverbálna komunikácia, a realizoval sa na približne 50 účastníkoch. Za predpokladu, že sociálne roboty môžu byť napadnuté hackermi a že útočník v tomto prípade prevzal nad robotom kontrolu, výskum odhalil potenciálne bezpečnostné riziká súvisiace s týmto robotom, ktorý aktívne ovplyvňuje používateľov, aby podnikli určité kroky vrátane:

- Sprístupnenia priestorov, ktoré sú v režime obmedzeného prístupu. Robot bol umiestnený v blízkosti zabezpečeného vchodu do multifunkčnej budovy v centre belgického mesta Gent, pričom žiadal zamestnancov, aby ich mohol nasledovať cez vchodové dvere. Za normálnych okolností je prístup do týchto priestorov možný len priložením karty na prístupovú čítačku pri dverách. Počas experimentu sice nie všetci pracovníci vyhovelí požiadavke robota, ale až 40 % z nich robotovi dvere otvorilo a umožnilo mu vstúpiť do zabezpečeného priestoru. Keď však robot vystupoval ako poslíček na donášku pizze, pričom držal škatuľu od medzinárodne známej donáškového služby, personál pohotovo úlohu robota prijal a zdalo sa, že aj v menšej miere spochybnil jeho prítomnosť či dôvody na vstup do zabezpečeného priestoru.
- Získavanie citlivých informácií. Druhá časť štúdie bola zameraná na získanie osobných údajov, ktoré by sa štandardne používali na obnovu hesla (vrátane dátumu narodenia, značky prvého vlastného auta či obľúbenej farby atď.). Opäť bol použitý sociálny robot, ktorý v tomto prípade pozval ľudí na priateľskú konverzáciu. Od všetkých účastníkov, s výnimkou jedného, sa robotovi podarilo získať osobné údaje rýchlosťou približne jeden údaj za minútu.

„V úvode výskumu sme naše bádanie zamerali na softvér, ktorý sa využíva na vývoj robotických systémov. Zaujímavým zistením bolo, že dizajnéri sa vedome rozhodli vylúčiť bezpečnostné mechanizmy a namiesto toho sa zamerali na rozvoj pohodlia a efektívnosti. Ako však ukazujú výsledky nášho experimentu, vývojári by určite nemali zabudnúť na zabezpečenie po ukončení výskumnej fázy. Pokiaľ ide o zabezpečenie robotických systémov, okrem technických záležitostí je dôležité zväziť aj iné kľúčové aspekty. Veríme, že náš spoločný projekt a prienik do robotiky z pohľadu kybernetickej bezpečnosti s kolegami z Univerzity v Gente povzbudí ostatných, aby



nasledovali náš príklad a zvyšovali povedomie verejnosti a komunity o tejto otázke,“ uviedol na margo výsledkov pokusu Dmitrij Galov, bezpečnostný výskumník spoločnosti Kaspersky.

„Odborná literatúra naznačuje, že dôvera v roboty a najmä v sociálne roboty je skutočná a môže byť využitá na prehovorenie ľudí, aby konali určitým spôsobom alebo aby prezradili určité informácie. Všeobecne platí, že čím viac je daný robot „ľudský“, tým má väčšiu šancu niekoho prehovoriť či presvedčiť. Náš experiment ukázal, že by to mohlo mať za následok značné bezpečnostné riziká: ľudia majú tendenciu ich nezohľadňovať za predpokladu, že je robot zhovievavý a dôveryhodný. Z tohto dôvodu to môže potenciálne viesť k škodlivým útokom a tri prípadové štúdie opísané v správe sú iba zlomkom bezpečnostných rizík spojených so sociálnymi robotmi. Preto je dôležité spolupracovať už teraz, aby sme pochopili a riešili vznikajúce riziká a zraniteľné miesta – v budúcnosti to istotne oceníme,“ dodáva Tony Belpaeme, profesor v odbore umelej inteligencie a robotiky na Univerzite v Gente.

Výsledky prieskumu realizovaného spoločnosťou Kaspersky a Univerzitou v Gente boli prezentované na konferencii Kaspersky NEXT, ktorá sa konala v uplynulých dňoch v portugalskom Lisabone.



Prečítajte si celú správu Potenciál sociálnych robotov pri presvedčaní a manipulácii: dôkaz koncepcij štúdie.



Pozrite si aj video, ktoré nastoľuje základné otázky týkajúce sa kyberbezpečnosti sociálnych robotov.

www.kaspersky.com

SLOVENSKÁ PREMIÉRA NOVÉHO KOLABORATÍVNEHO ROBOTA

Koncom októbra si spoločnosti MTS, spol. s r. o., z Krivej a Universal Robots pozvali zástupcov médií pri príležitosti slávnostnej slovenskej premiéry nového kolaboratívneho robota UR16e.

V úvode stretnutia predstavil MTS jej riaditeľ Peter Laurinčík. Spoločnosť navrhuje a dodáva výrobné technológie pre najvyspelejšie závody na svete. Zároveň je dodávateľom špičkových zariadení, komponentov a služieb na výrobu technicky vyspelých produktov v ľudských podmienkach. V rámci komponentov pre svoje riešenia už niekoľko rokov spolupracuje so špičkovými a praxou overenými výrobcami. V roku 2018 zaradila spoločnosť do svojho portfólia aj kolaboratívne roboty spoločnosti Universal Robots, ktorej sa zároveň stala distribútorom pre Slovensko.

Po premiére na tohtoročnom veľtrhu v Hannoveri sa prišiel nový robot UR16e predstaviť aj na Slovensko. Do praxe ho spoločne uviedli Pavel Bezucký, obchodný riaditeľ spoločnosti Universal Robots pre región Čechy, Slovensko a Maďarsko, a Dávid Gurčík, produktový manažér divízie robotiky v MTS.

Celý rad kolaboratívnych robotov s označením E je navrhnutý tak, aby rástol spolu s potrebami firiem. Predstavuje odrazový mostík k vyššej kvalite výrobkov a produktivite, čo im pomáha udržať náskok pred konkurenciou. Rad E je vybavený intuitívnym programovaním a takmer nekonečným zoznamom možností pre doplnky. Pracovný dosah nového robota je 900 mm, manipulačné zaťaženie 16 kg a na jeho umiestnenie v prevádzke potrebujete plochu s priemerom len 190 mm. Podľa Pavla Bezuckého nájde tento robot uplatnenie napríklad pri obsluhu strojov, manipulácii s materiálom, balení či ťahovaní skrutiek a matíc.

Počas našej redakčnej návštevy na tomto podujatí sme si k mikrofónu pozvali riaditeľa spoločnosti MTS Petra Laurinčíka.

Čoraz častejšie sa nielen medzi odborníkmi na konferenciách či výstavách, ale aj v praxi skloňujú výrazy ako digitalizácia, kolaboratívna robotika, umelá inteligencia a pod. Vnímate náznaky medzi vašimi zákazníkmi, že sa o tieto témy zaujímajú?

Určite áno, to môžem jednoznačne potvrdiť. Ako firma sa snažíme tiež v tejto oblasti orientovať a vzdelávať sa, aby sme našim zákazníkom vedeli ponúknuť moderné riešenia, ktoré ich dokážu posunúť vpred a hlavne pre nich vytvoria konkurenčnú výhodu.

V čom vidíte technologický rozdiel medzi riešeniami, ktoré ste ponúkali pred pár rokmi a dnes?

Veľký rozdiel je v oblasti zberu a vyhodnocovania údajov. Linky, ktoré sme dodávali v minulosti, boli z tohto hľadiska podstatne jednoduchšie. Samozrejme milovými krokmi sa posunulo aj nami dodávané programové vybavenie a možnosti, ktoré moderné programovacie nástroje ponúkajú.

V roku 2018 ste začali spolupracovať so spoločnosťou Universal Robots. Registrujete teda za posledné dva roky nejaký nárast dopytu po nasadzovaní kolaboratívnych robotov do priemyselnej praxe?

Už pred rokom 2018 sme vnímali požiadavky našich zákazníkov po tomto type robotiky. Po dôslednom prieskume trhu



Slávnostné predstavenie nového kolaboratívneho robota (zľava): Peter Laurinčík, UR16e, Pavel Bezucký a Dávid Gurčík

a ponuky v tejto oblasti sme sa jednoznačne rozhodli pre spoluprácu s Universal Robots. Správnosť tohto rozhodnutia sa nám potvrdila tým, že za posledné dva roky registrujeme výrazný nárast dopytu práve po riešeníach tejto spoločnosti. Aby som bol konkrétny, kolaboratívne roboty najčastejšie nasadzujeme do aplikácií manipulácie s materiálmi – presun z bodu A do bodu B, paletizácia, obsluha CNC strojov, zvarovanie, ako aj v rámci rôznych skrutkovacích aplikácií pre výrobcov z automobilového priemyslu. V dohľadnom čase nás čakajú aj aplikácie do potravinárskeho priemyslu, na ktorých už intenzívne pracujeme.

Berie kolaboratívna robotika ľuďom prácu?

Naša skúsenosť je skôr taká, že firmy, ktoré nasadili kolaboratívne roboty, mali nedostatok pracovníkov, ktorí by mohli nimi požadované činnosti vykonávať. Vo všeobecnosti však možno povedať, že ľudia majú „na viac“, ako len vykonávať monotónne manuálne práce. Skôr by sa malo vedenie firiem snažiť kreatívnejšie využiť potenciál svojich zamestnancov a tie únavné, neustále sa opakujúce práce prenechať napríklad kolaboratívnym robotom. Osobne by ma mrzelo, keby sme dodávali technológie, ktoré pripravujú ľudí o zamestnanie. Z globálneho hľadiska sa však treba na to pozeráť aj tak, že ak výrobné spoločnosti pôsobiace na Slovensku nebudú nasadzovať moderné technológie, stratia konkurencieschopnosť a investori môžu z našej krajiny odísť, čo by v konečnom dôsledku znamenalo stratu veľmi veľkého počtu pracovných miest pre slovenskú ekonomiku.

Ďakujeme za rozhovor.



Pozrite si aj krátke video zo slovenskej premiéry UR16e.

Anton Géger

SCHUNK ROZŠIRUJE PORTFÓLIO PLUG & WORK PRE UNIVERSAL ROBOTS O CITLIVÉ UCHOPOVAČE S DLHÝM ZDVIHOM NA AUTOMATIZOVANÉ NAKLADANIE DO STROJOV

Pre ľahké roboty radu CB a série e ponúka spoločnosť SCHUNK odolný mechatronický uchopovač s dlhým zdvihom na nakladanie strojových nástrojov s uchopovacou silou od 50 N do 600 N a voľne programovateľným zdvihom 42,5 mm na jeden prst.

Uchopovač s veľkým zdvihom EGL definuje v rámci portfólia Plug & Work spoločnosti SCHUNK pre UR nový rozmer z hľadiska zdvihu, regulácie sily a odolnosti. Je vhodný najmä na nakladanie do obrábacích strojov, ale aj na iné manipulačné úlohy s hmotnosťou dielov do 3 kg.

So svojím uchopovačom, ktorý je kompatibilný s technológiou Plug & Work, nastavuje spoločnosť SCHUNK nový štandard z hľadiska flexibility, sily a funkčnosti pre ramená robotov od spoločnosti Universal Robots používané v čistých a drsných prostrediach. Tento inteligentný uchopovač dokáže pomocou tvarového styku procesne spoľahlivým spôsobom striedavo manipulovať s najrôznejšími dielmi s hmotnosťou až 3 kg – a to s dielmi citlivými na deformácie, ako aj s ťažkými dielmi. Masívne hliníkové telo, stabilné vedenia a bezkefkový servomotor zaručujú vysokú mieru odolnosti, konštantnú uchopovaciu silu naprieč celým rozsahom zdvihu a spoľahlivú prevádzku s minimálnou náročnosťou údržby. Elektricky aktivovaná brzda v prípade výpadku napájania zaisťuje, že poloha prstov uchopovača zostane zachovaná a nie je potrebné žiadne referencovanie.

Minimálna náročnosť uvedenia do prevádzky

Štartovací balík EGL od spoločnosti SCHUNK zahŕňa inteligentný servo uchopovač s vhodnými adaptérovými platňami, káblami, normovanými dielmi a modulom URCaps-Plugin, ktorý radikálne zjednodušuje programovanie mechatronického výkonného zariadenia. Vďaka využívaniu inteligentných a jednoducho zrozumiteľných funkcií v rámci známeho rozhrania UR a vopred konfigurovateľných parametrov možno uchopovač sprevádzkovať a naprogramovať už za 15 minút. Na želanie je štartovací balík k dispozícii aj s univerzálnymi prstami uchopovača a upínacími vložkami. Tento balík umožňuje mimoriadne rýchly a jednoduchý vstup do sféry nakladania obrábacích strojov pomocou robotov s ľahkou konštrukciou od spoločnosti Universal Robots. V porovnaní s bežnými uchopovačmi klesá náročnosť konštruovania, uvedenia do prevádzky a programovania z jedného či dvoch dní na menej ako hodinu.



Kompletný sortiment uchopovacích systémov

Portfólio Plug & Work spoločnosti SCHUNK pre Universal Robots zahŕňa uchopovače pre kolaboratívnu prevádzku, pneumatické a elektrické uchopovače, snímače a systémy na výmenu. S maximálnou uchopovacou silou v rozsahu 140 až 930 N a zdvihom v rozsahu 6 až 42,5 mm pokrýva široké spektrum aplikácií v konvenčnej automatizácii aj v oblasti kolaboratívnych aplikácií. Sortiment uchopovacích systémov je tak vhodný pre začiatočníkov aj profesionálov vo sfére trieskového obrábania, automobilového a elektronického priemyslu, ako aj v mnohých ďalších odvetviach, ktoré chcú pomocou robotov od UR využiť potenciál automatizácie. Od uchopovača



Inteligentný uchopovač SCHUNK EGL možno intuitívne naprogramovať pomocou modulu URCaps-Plugin.

cez systém na rýchlu výmenu až po snímač sily/momentu – všetky rozhrania sú navzájom dokonale zladené. Moduly URCaps-Plugin navyše zjednodušujú programovanie.

Nové sídlo spoločnosti SCHUNK Intec s.r.o. na Slovensku

Novopostavená budova spoločnosti SCHUNK sa rozprestiera na dvoch podlažiach v priestranom areáli na Tehelnej ulici v južnej časti Nitry v bezprostrednej blízkosti diaľničného privádzača.

Preťahovaním firma získala nielen väčšie a príjemnejšie pracovné prostredie, ale predovšetkým nový showroom, ktorý spĺňa požiadavky maximálnej interakcie s partnermi a zákazníkmi. Disponuje rozlohou približne 200 metrov štvorcových, ktoré dopĺňa školiaca miestnosť pre cca 15 ľudí, dielňa s 3D tlačiarňou, pracovné stoly, sklad a administratívno-sociálne zariadenia. Prvé poschodie má charakter kancelárskych priestorov, ktorých súčasťou sú aj oddychové zóny pre zamestancov.



Showroom je vybavený typickými prezentačnými paletami s neustálym prístupom a takisto paletami s novými aplikáciami produktov. Školiaca miestnosť sa intenzívne využíva na školenia zamerané na produkty, automatizáciu, príslušenstvo k robotom a iné.

Aktuálne sa v showroome realizuje – opäť v spolupráci s partnermi – **jedinečná aplikácia**, ktorá spája jednoduchý obrábací stroj HAAS, automatizované nakladanie (vrátane výmeny palet aj výmeny kusov v paletách) robotom KUKA, spolu s automatickým procesným meraním produktov od firmy Renishaw. Princíp celej aplikácie spočíva v tom, že z jednej strany sa stroj bude nakladať robotom a z druhej strany manuálne. Táto aplikácia poskytuje výhody automatizácie najmä malým a stredným firmám, napríklad s kusovou výrobou alebo s výrobou v malých dávkach. Spoločnosť SCHUNK Vás rada privíta v novom showroome, kde môžete vidieť ešte oveľa viac.



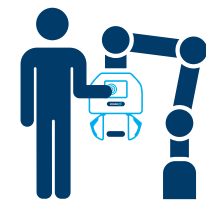
SCHUNK Intec s.r.o.

Tehelná 4169/ 5C, 949 01 Nitra
Tel.: +421 37 3260 610
info@sk.schunk.com
schunk.com

|atp|journal | Strojové zariadenia a technológie



Equipped by
SCHUNK



SCHUNK®

Superior Clamping and Gripping

Prvý inteligentný
bezpečný HRC uchopovač
na trhu

Kolaboratívny na všetky aplikácie.
Na každý cobot.

schunk.com/equipped-by



J. Lehmann

Jens Lehmann, nemecká brankárska legenda,
ambasador značky SCHUNK od roku 2012
pre bezpečné, presné uchopenie a držanie.
schunk.com/lehmann

IloT SA ZAČÍNA PRI SNÍMAČOCH



Priemyselná automatizácia v posledných niekoľkých desaťročiach umožnila výrobcam a spracovateľským spoločnostiam znížiť náklady a zvýšiť hodnotu pre svojich zákazníkov. Vďaka osvedčeným sieťam v reálnom čase môžu roboty, dopravníky a technologické zariadenia navzájom komunikovať svoj stav, aby sa zabezpečilo hladké fungovanie prevádzok.

Keďže tlak na náklady a čas na uvedenie na trh neustále rastú, musia priemyselné podniky nielen viac zviditeľňovať tieto systémy, ale musia dať týmto systémom „právomoc“, aby inteligentne reagovali na zmeny, či už v dôsledku vonkajších vplyvov, alebo vnútorných faktorov. Sú to systémy, v ktorých zlyhanie často vedie k núdzovým situáciám, pretože schopnosť odhaliť poruchy čo najrýchlejšie alebo dokonca vopred je nevyhnutná. Ak možno včas upozorniť na problémy, môže sa napláňovať preventívna údržba, aby sa predišlo výpadkom a výroba sa bez problémov presunula na záložné systémy. Prostredníctvom merania mnohých parametrov v reálnom čase, ktoré určujú aktuálny stav a kondíciu systému, môže priemyselný internet vecí (IIoT) transformovať schopnosť podniku reagovať na zmeny.

Snímače poskytujú informácie, ktoré sú základom IIoT a poskytujú merania, ktoré IIoT potrebuje. Aj keď mnoho obrábacích strojov už obsahuje rôzne typy snímačov, údaje, ktoré poskytujú, boli často „neviditeľné“ a používali ich iba zariadenia, ku ktorým sú priamo pripojené.

Údaje v reálnom čase

IIoT sprístupňuje údaje zozbierané priemyselnými organizáciami a zhromažďuje údaje zo starších systémov merania z vyhradených uzlov inteligentných snímačov. Prostredníctvom IIoT hrá táto nová generácia uzlov snímačov kľúčovú úlohu pri uvoľňovaní údajov, ktoré organizácia už má, ale nemožno ich využiť v reálnom čase, pretože im chýba kontext. Údaje sú prístupné prostredníctvom analytických platforiem často umiestnených v cloude, ktoré môžu sledovať trendy v prichádzajúcich údajoch a porovnávať medzi rôznymi zdrojmi údajov, aby sa zistili najlepšie spôsoby prevádzky pre daný systém.

Ako príklad možno uviesť nákladné automobily na zber odpadu, ktoré pravidelne vyprázdňujú odpadkové koše rušného a preťaženého mesta. Obvykle majú nákladné vozidlá pevnú dennú alebo týždennú trasu, v rámci ktorej smetiarske auto príde ku každému košu a vyprázdni ho bez ohľadu na jeho plnosť. V mnohých prípadoch môžu byť niektoré zásobníky takmer prázdne, zatiaľ čo iné môžu byť preplnené, pretože plán vyprázdňovania nezohľadňuje spôsob ich použitia ľuďmi. Ak je do každého zásobníka namontovaný ultrazvukový



Vďaka podpore technológií LPWAN je jediná brána schopná pokryť veľmi veľkú oblasť, čo umožňuje podnikom z oblasti sieťových odvetví alebo poľnohospodárstva naplno využiť prínosy IIoT.

senzor, môže v pravidelných intervaloch odosielať informácie o tom, koľko odpadu je vnútri.

Softvér bežiaci na serveroch v cloude môže kombinovať údaje o stave zásobníka s inými informáciami, ku ktorým má prístup, napríklad o dopravných zápchach v rôznych častiach mesta a o počasi, čo môže pomôcť predpovedať, ako rýchlo sa každý zásobník naplní na základe predchádzajúcej hodnoty. Bez údajov o skutočnom stave zásobníka sú však údaje o počasi a premávke užitočné iba z hľadiska vypracovania, ktorým smetiarskym autám bude ich plánovaná trasa trvať dlhšie.

Softvér vybavený údajmi o aktuálnom stave v koši môže dynamicky upravovať trasy rôznych nákladných vozidiel a vynechávať zásobníky, ktoré nevyžadujú naliehavú pozornosť. To môže znížiť nielen vzdialenosť prejazdenú nákladným autom, ale tiež pomôcť zaistiť, aby bez nebol zdržiavaný premávkou. Výsledkom je, že jednoduché pridanie jedného nového typu senzora výrazne zlepšuje reakciu technických služieb zabezpečujúcich zber odpadu. Pridanie

senzorov sledovania polohy do samotných nákladných vozidiel umožňuje ich presmerovanie v reálnom čase.

Vo výrobnom prostredí môže senzorová technológia IoT výrazne zlepšiť reakciu a flexibilitu, ako aj zvýšiť celkovú prevádzkyschopnosť prostredníctvom použitia a kombinácie rôznych typov snímačov. V prostredí výrobných prevádzok môžu snímače monitorovať stav motora pomocou analýzy vibrácií a teploty, ako aj stavu plnenia surovín. Vďaka informáciám zo snímačov možno usmerňovať tok materiálu v rámci montážnych liniek v celej výrobnej hale. RFID značka na každej palete identifikuje produkt, takže každý nástroj, ku ktorému produkt prichádza, rozumie tomu, čo treba urobiť. Stačí na to RFID čítačka umiestnená na tomto nástroji.

Dôležitosť cloudového systému

Kľúčovým problémom pre organizácie, ktoré chcú vylepšiť svoje prevádzky pomocou technológií IIoT, je určenie optimálnych typov snímačov a spôsob, akým budú svoje údaje posielat' do analytických nástrojov. Aby sa maximalizovala reakcia v reálnom čase, nie všetky analytické nástroje budú umiestnené blízko pri snímačoch, resp. k zdroju, kde daný údaj vzniká. Lokálne brány často spracúvajú prvotné údaje a súvisiace inštrukcie do blízkych akčných členov a ďalších zariadení, aby udržali hladký chod systémov. Zároveň budú filtrovať a usporadúvať údaje, aby ich analytické nástroje umiestnené vo vzdialenom cloude dokázali ľahko spracovať. Cloud uľahčuje organizáciám na požiadanie prístup k vysokovýkonným výpočtom, ktoré im umožňujú využívať znalosti v reálnom čase a maximalizovať hodnotu prichádzajúcich údajov.

Príkladom cloudového systému na spracovanie údajov IIoT je Schneider Electric EcoStruxure. Riešenie pozostáva z aplikačných, analytických a servisných vrstiev, ktoré boli nastavené pre rôzne priemyselné odvetvia vrátane riadenia budov, prevádzky dátového centra, riadenia priemyselných technológií a energetických sietí. Keďže vzájomná prepojitelnosť je kľúčom podpory rozmanitého hardvéru a systémov, ktoré sa používajú v každom z týchto štyroch odvetví, prináša EcoStruxure množstvo aplikácií špecifických pre rôzne zariadenia, analýzy a služby na bezproblémové prepojenie celého podniku.

EcoStruxure zahŕňa podporu nielen na spracovanie v cloude, ale aj na úrovni riadenia na okrajových zariadeniach, čo poskytuje dôležitú schopnosť lokálne riadiť prevádzky a podporuje pokročilé automatizačné a operátorské funkcie. Lokálne servery budú fungovať ako bezdrôtové brány pre snímače, ktoré sú k nim najbližšie. Avšak s podporou technológií nízkoenergetickej širokopásmovej siete (LPWAN), ako sú Sigfox a LoRa, môže jediná brána pokryť veľmi veľkú oblasť, čo umožňuje podporu IIoT pre používateľov v aplikáciách energetických sietí a iných sieťových odvetviach, ako aj v poľnohospodárstve. Vďaka komunikačným technológiám Sigfox a LoRa možno zabezpečiť monitorovanie stavu dverových zámkov v rámci prevádzkových zariadení alebo v rozvážači, a to až na vzdialenosť niekoľko desiatok kilometrov.

Vnútri nejakého areálu alebo budovy poskytuje platforma Schneider Server podporu pre snímače, ktoré používajú technológie Zigbee



EcoStruxure spoločnosti Schneider Electric je príkladom systému správy dát IIoT v cloude.



Schneider Electric poskytuje podporu pre snímače, ktoré používajú technológiu Zigbee a podobné technológie WLAN.

a podobné technológie bezdrôtovej lokálnej siete (WLAN). Aby sa zabezpečila maximálna flexibilita, senzory XIOT od Telemecanique môžu byť nakonfigurované pomocou porovnávacích vysieláčov, aby boli schopné podporovať ktorýkoľvek z týchto protokolov WLAN alebo LPWAN. Použitie nízkoenergetických sieťových protokolov umožňuje snímačom s batériovým napájaním vykonávať merania a prenášať zaznamenané údaje. Tieto úlohy môžu vykonávať počas obdobia 5 až 10 rokov bez potreby externého miestneho napájania. Každý snímač obsahuje svoju vlastnú logiku spracovania, takže na server neprenáša viac údajov, ako je potrebné na udržanie aktuálnosti. Do snímača môžu byť naprogramované hraničné podmienky a ďalšie typy alarmov, ako je prítomnosť alebo neprítomnosť kľúčových nastavení. V sieti možno takto použiť množstvo typov bezdrôtových senzorov. Zahŕňajú bezpečnostné spínače na monitorovanie potenciálne nebezpečného zariadenia, moduly rozhrania RFID, ultrazvukové a tlakové senzory a monitory polohy.

Kombináciu snímačov XIOT a cloudu Ecostruxure môže už dnes využiť mnoho priemyselných odvetví. V jednej aplikácii boli senzory nainštalované v potrubíach a odvodňovacích vedeniach, aby sa sledovalo, či ventily používané na odvod dažďovej vody cez potrubnú sieť fungujú podľa očakávania. K dispozícii nebolo žiadne elektrické pripojenie, hoci na napájanie snímačov bolo možné na niektorých miestach použiť fotovoltaické panely. Inštalovaný systém pozostávajúci z 1 000 snímačov umožnil podniku nielen získať analytické údaje, ale dokázal aj ušetriť viac ako 100 000 eur ročne tým, že sa zabránilo záplavám a znížil sa počet manuálnych kontrol ventilov.

V poľnohospodárstve sa koncové spínače namontované na mobilných zavlažovacích systémoch teraz používajú na zisťovanie prekážok v ceste každého stroja a toho, kedy je každý zavlažovací cyklus ukončený. Snímače tlaku kontrolujú poškodené alebo netesné potrubia a údaje sú prenášané cez LPWAN, takže jediný cloudový systém dokáže monitorovať činnosť zavlažovacích strojov pracujúcich na rozsiahlej ploche bez potreby pravidelných nákladných návštev pracovníkov.

Tento prístup sa uplatňuje rovnako dobre pri ťažbe surovín s koncovými spínačmi a inými snímačmi, ktoré sa používajú na monitorovanie dlhých dopravníkov používaných na prepravu rudy v rámci ťažby v povrchovej bani. Kľúčové miesta ťažby môžu byť zabezpečené snímačmi polohy dverí a RFID značkami. Ak niekto vstúpi do oblasti bez správnej autentifikácie RFID alebo v neočakávanom čase, analytický softvér môže zistiť anomáliu a spustiť poplach. To vedie k oveľa lepšiemu pochopeniu aktivity v prevádzke, ktorú bolo doteraz nesmierne ťažké monitorovať. Využitím týchto snímačov získajú priemyselní používatelia omnoho komplexnejší a aktuálnejší prehľad o ich činnosti, čím sa naplno využijú prínosy IIoT.

Cliff Ortmeyer

globálny vedúci technického marketingu
Farnell
www.premierfarnell.com

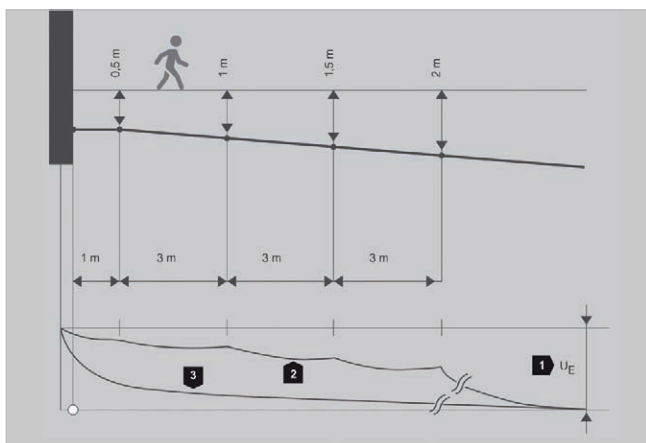
OCHRANA ŽIVÝCH BYTOSTÍ PRED DOTYKOVÝM A KROKOVÝM NAPÄTÍM PODĽA STN EN 62305-3

Za určitých okolností, aj keď je ochrana pred bleskom vykonaná správne, dochádza k ohrozeniu živých bytostí krokovým alebo dotykovým napätím. Takýto druh nebezpečenstva však vieme eliminovať aplikovaním nasledujúcich podmienok už v projekčnej fáze alebo úpravou existujúceho projektu.

Pozn. 1: Krokové napätie vzniká preklenutím dvoch miest s rozdielnym potenciálom ľudským krokom s dĺžkou 1 m. Elektrický prúd pritom preteká telom z jednej nohy do druhej.

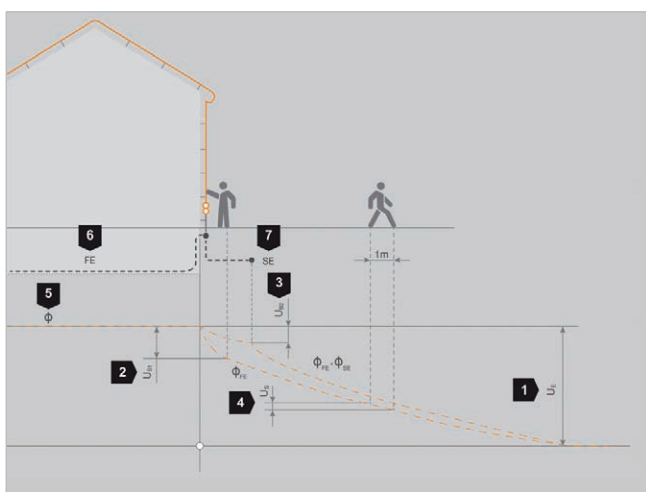
Pozn. 2: Dotykové napätie vzniká dotykom medzi súčasťou bleskozvodu [napr. zvod] a zemným potenciálom. Elektrický prúd pritom preteká telom z ruky do nohy.

Podmienky na odstránenie/zmiernenie nebezpečenstva dotykového alebo krokového napätia:



1 – zemniace napätie U_E
2 – riadený potenciál
3 – neriadený potenciál

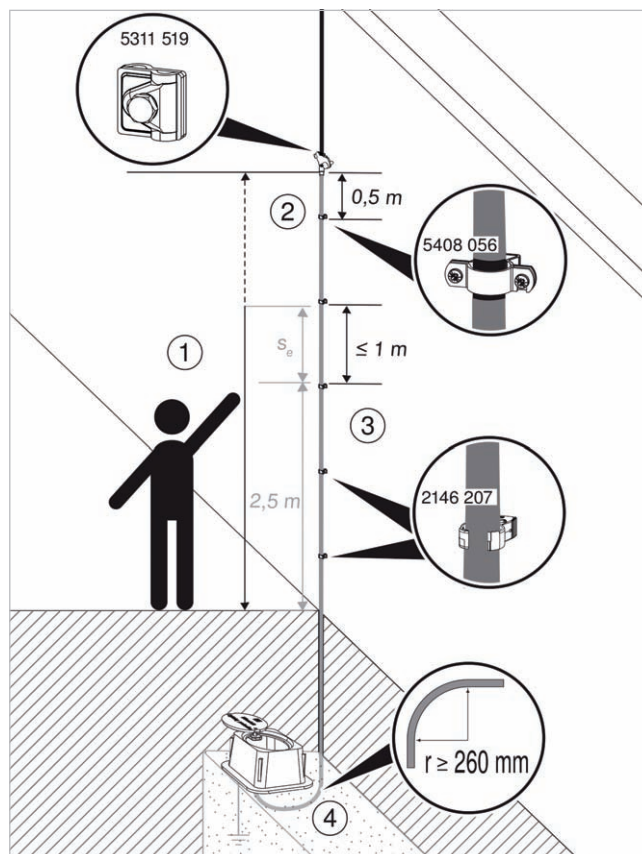
Príklad riadenia potenciálov na stožiaroch osvetlenia



1 – U_E : zemniace napätie
2 – U_{B1} : dotykové napätie bez riadenia potenciálov (na základovom uzemňovači)
3 – U_{B2} : dotykové napätie s riadením potenciálov (základový a riadiaci uzemňovač)
4 – U_S : krokové napätie (bez riadiaceho uzemňovača)
5 – Φ : potenciál zemského povrchu
6 – F_E : základový uzemňovač
7 – S_E : riadiaci uzemňovač (obvodový uzemňovač)

Potenciál zemského povrchu a napätie pri prietoku prúdu základovým uzemňovačom a riadiacim uzemňovačom.

- Treba zabezpečiť, aby sa do vzdialenosti 3 m od zvodu nepohybovali živé bytosti
Túto podmienku môžeme vyložiť viacerými spôsobmi:
 - Architektonické alebo stavebné riešenie nedovoľuje osobám priblížiť sa k zvodu bližšie ako na 3 m.
 - Medzi zvodom a prístupom k nemu je umiestnená fyzická zábrana, ktorá zabraňuje priblíženiu sa.
 - Pri zvode je umiestnený výstražný štítok s varovaním (napr. s textom: „Pozor, súčasť bleskozvodu, počas búrky sa nepribližovať do vzdialenosti 3 m.“).
- Stavba je navrhnutá tak, že je použitá sústava aspoň 10 zvodov vyhovujúca nasledujúcim podmienkam normy STN EN 62305-3, časť 5.3.5 (uvedená časť hovorí o náhodných súčiastkach stavby, ktoré sú použité ako zvod)
- Rezistivita povrchovej vrstvy pôdy v okruhu do 3 m od zvodu nie je menšia ako 100 k Ω
Uvedené hodnoty dosiahneme napríklad použitím izolačného materiálu:
 - asfalt s hrúbkou 5 cm,
 - vrstva štrku s hrúbkou 15 cm.



Ochrana proti dotykovému napätiu isCon Pro+75 GR

Ak nie sú dodržané uvedené podmienky, je nutné pristúpiť k zavedeniu iných opatrení alebo použiť prostriedky uvedené v bode 1b a 1c.

Krokové napätie – vytvorenie ekvipotenciálneho vyrovnania mrežovou uzemňovacou sústavou

Riadenie potenciálov znižuje krokové napätie v blízkosti stĺpov (stĺp vonkajšieho osvetlenia) alebo zvodov na budove. Do zeme sa ukladajú dodatočné uzemňovacie vedenia, ktoré sa navzájom prepoja tak, aby vytvorili mrežu (ekvipotenciálne vyrovnanie mrežovou uzemňovacou sústavou). V kovovej mreži sa rozkladá bleskový prúd a mreža zároveň redukuje pokles napätia a výsledné krokové napätie. S odstupom od stĺpu alebo zvodu sa uzemňovacie vedenie ukladá vždy o 0,5 m hlbšie s typickým rozstupom 3 m.

Dotykové napätie – izolácia odkrytého zvodu vyhovujúca impulznému výdržnému napätiu 100 kV, 1,2/50 μ s (napr. izolácia min. 3 mm zosieťovaným polyetylénom)

Uvedená podmienka je splnená napr. použitím vysokonapäťového zvodu s pridanou izoláciou. Aby sme docielili žiadaný efekt ochrany proti dotykovému napätiu na mieste zvodu, je nutné dodržať nasledujúce podmienky:

1. Zabezpečiť odstránenie všetkých nečistôt z dodatočnej izolácie.
2. Minimálna požadovaná dĺžka izolačného vysokonapäťového zvodu na mieste neželaného dotyku je 2,5 m + minimálna dostatočná vzdialenosť „s“ (v typických príkladoch je nutné vytvoriť zvod od 3 do 5 m).
3. V hornej časti napojenia klasického vedenia a vysokonapäťového izolovaného zvodu sa vyžaduje vytvorenie potenciálového pripojenia polovodivého plášťa (čierna vrstva) daného vodiča priamym prichytením o murivo. Pripojenie čiernej časti o murivo dosiahneme odstránením izolačnej sivej vrstvy vodiča IsCon pomocou kovovej podpery. Ak nie je možné priame potenciálové pripojenie o murivo, je nutné IsCon pripojiť o uzemnený parapet alebo dažďový zvod.



Ing. Jozef Daňo

OBO Bettermann s.r.o.

Slovenská spoločnosť HMH, s.r.o., ktorá sa venuje vývoju bezpečnostných systémov pre železničnú dopravu, prichádza na trh s druhou generáciou populárneho snímača otáčok MIREL IRC.2. Ide o modernizovaný štvorkanálový inkrementálny snímač otáčok s optickým snímaním, ktoré je oproti elektromagnetickému princípu presnejšie a spoľahlivejšie.

NA TRH PRICHÁDZA NOVÝ SNÍMAČ OTÁČOK MIREL IRC.2



Každé hnacie dráhové vozidlo (HDV) na železnici musí mať z hľadiska bezpečnej prevádzky nainštalovaný snímač otáčania nápravy. Snímač otáčok MIREL IRC.2 je tak určený pre všetky lokomotívy na zabezpečenie prevodu otáčania nápravy na elektrické impulzy. Tie sa zo snímača prenášajú do nadradeného systému, ktorý vyhodnotí všetky potrebné údaje, ako je rýchlosť a zrýchlenie lokomotívy, smer pohybu a prejdená dráha. Snímač možno využiť aj na vagónoch alebo električkách.

V porovnaní s predchádzajúcimi verziami IRC, ktoré obsahovali maximálne dva kanály, má modernizovaný IRC.2 až štyri nezávislé kanály, pričom každý kanál tvoria dva elektrické, fázovo posunuté signály.

Inovovaný MIREL IRC.2 je hermeticky uzavretý, má odolnú konštrukciu vyhotovenú z odolných materiálov, ktorá je navyše vodotesná a prachotesná, čo snímaču zabezpečuje zvýšenú odolnosť proti nepriaznivým vplyvom okolitého prostredia. Dokáže pracovať v teplotnom rozsahu -25 až $+45$ °C. Snímač bol úspešne otestovaný a počas skúšobnej prevádzky najazdil tisíce kilometrov.

Veľkou výhodou je výborná kompatibilita, ktorú zabezpečuje univerzálna oska pre všetky momentálne ponúkané spojky. Prívodný kábel môže mať dĺžku od 0,9 až do 3,4 m v závislosti od požiadavky zákazníka. Modifikácie, ktoré nie sú osadené pripájacím konektorom, sú ukončené priechodkou. Napájanie snímača IRC je privedené od zariadenia, ku ktorému je snímač pripojený. Tolerancia rozsahu

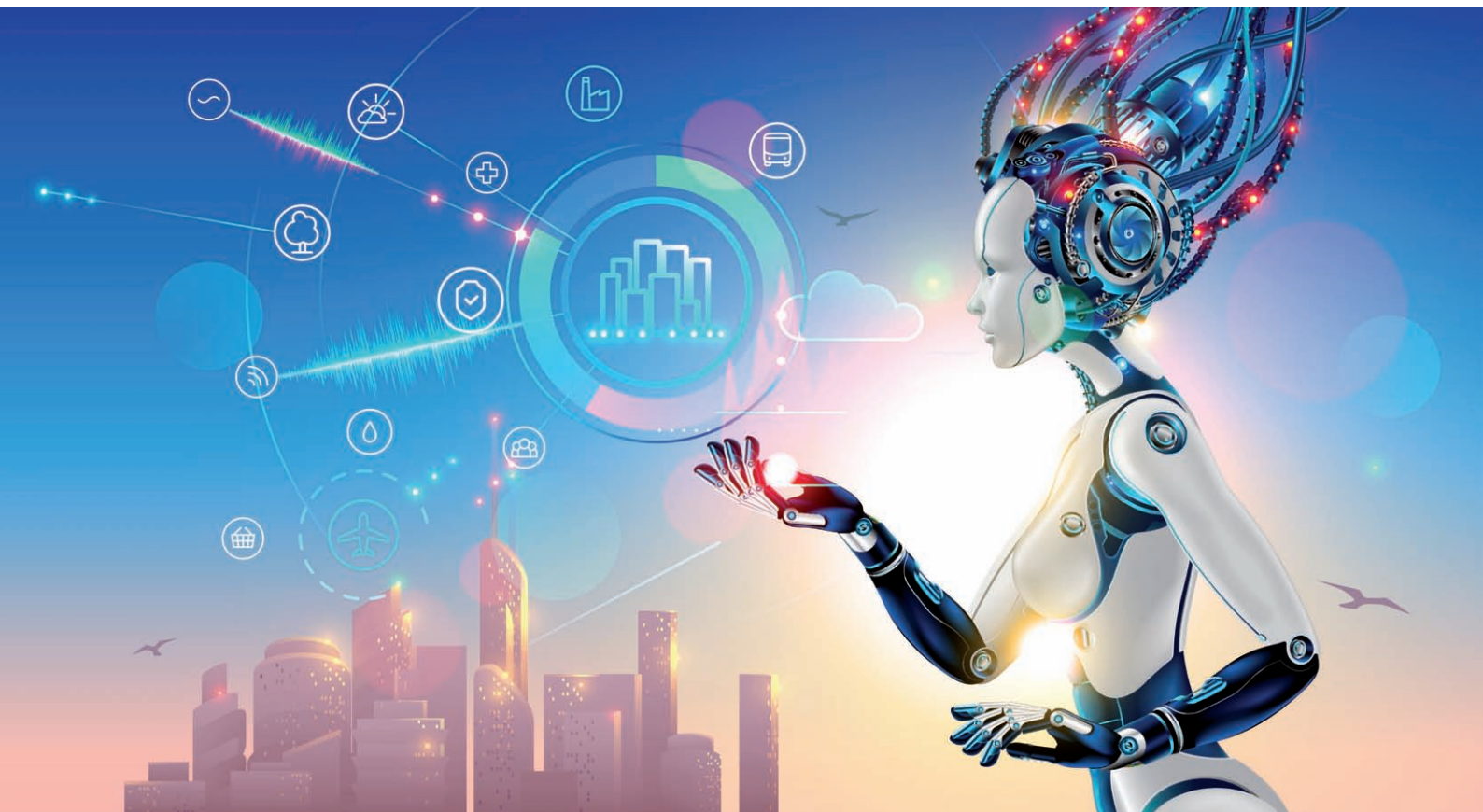
napájania je rozšírená o ± 40 %. Na lokomotíve je snímač otáčok štandardne inštalovaný na kryte nápravového ložiska.

Modernizovaný snímač otáčok MIREL IRC.2 je špičkovým štvorkanálovým snímačom otáčok. K jeho hlavným prednostiam patrí veľmi dlhá životnosť bez potreby údržby a vysoká spoľahlivosť. MIREL IRC.2 spĺňa všetky bezpečnostné štandardy v zmysle normy STN EN 50155. Sériová výroba bude spustená už v prvom kvartáli nového roka.

HMH

HMH, s.r.o.

Galvaniho 7/D
821 04 Bratislava
obchod@hmh.sk
www.hmh.sk



AKO DIGITÁLNE TECHNOLÓGIE MENIA STAVEBNÝ PRIEMYSEL

Digitálne technológie od svojho vzniku ovplyvnili každé priemyselne odvetvie na celom svete. Aj keď sú viditeľnejšie napríklad v poľnohospodárstve, vo výrobnom a v spracovateľskom priemysle a maloobchode, ich mimoriadny prínos sa črtá aj v stavebnom priemysle. Éra digitalizácie sa konečne dostala k dodávateľom a ich firmám a veru, bolo už načas.

Hovorí sa, že väčšina stavebných firiem stále funguje rovnako ako pred desiatkami rokov. Aj keď sa nové technológie objavujú závratným tempom, stavbári sa neúnavne bránia. Prechod z fyzického na digitálny svet je však mimoriadne prospešný a zdá sa, že stavebníctvo sa k tejto realizácii pomaly dostáva.

Čo vedie k zmenám v stavebníctve?

Svet sa neustále mení a rôzne priemyselné odvetvia sa musia týmto novým trendom prispôbiť. Zmena je nevyhnutná bez ohľadu na to, či ju chceme alebo nie. Jej zvládnutie teraz môže priniesť obrovský rozdiel v efektívnosti aj znížení nákladov. Dodávateľia musia prehodnotiť svoje dlhoročné metódy a uznať, že pôvodné prístupy a metódy budú čoskoro nahradené digitalizovanejšími riešeniami. Nie je to situácia „teraz alebo nikdy“, ale „čím skôr, tým lepšie“. Digitálna technológia je odpoveďou na globálne trendy a tu sú niektoré z nich, ktoré túto zmenu obzvlášť ovplyvňujú.

Urbanizácia

Jedným z najväčších katalyzátorov zmeny je urbanizácia. Počet obyvateľov mestských oblastí na svete neustále rastie. Jeden výskum, ktorý uskutočnilo Svetové ekonomické fórum v roku 2016, analyzoval situáciu a odhadol, že na celom svete sa približne 200 000 ľudí každý deň presúva z vidieckych do mestských oblastí! To

pre stavebníctvo znamená vyšší dopyt po výstavbe nielen viacerých domov, ale aj nemocníc, škôl, ciest, elektrární, vodární atď.

Nedostatok pracovných síl

V súčasnosti sa stavebné spoločnosti snažia nájsť riešenie na zvýšenie produktivity dokonca už aj len o 1 %. Jedným z hlavných dôvodov je nedostatok pracovnej sily. Navyše v tomto odvetví čelíme vážnemu nedostatku talentov. Je čoraz ťažšie nájsť odborníkov na vysoké pozície a riziko nedostatku pracovnej sily je vyššie ako kedykoľvek predtým.

Nedostatok zdrojov a produkcia odpadu

Recyklácia je známa už dlhé roky, ale dnes je potrebnější ako kedykoľvek predtým. Ťažba materiálov používaných v stavebníctve sa zvýšila a musia sa objaviť nové riešenia, aby sa zastavilo zaťažovanie životného prostredia. Výsledkom je, že sa produkuje viac odpadu, čo spôsobuje obrovské problémy. Digitálna technológia by mohla tento problém zmierniť.

Zmena podnebia

Niet divu, že čím viac ľudí sa v mestských oblastiach usadí, tým vzniká väčšie znečistenie. Uhlík mení klímu na celom svete a je

hnacou silou stavebného priemyslu, aby zmenil svoje staré metódy s cieľom zníženia emisií. Odhaduje sa, že tento problém sa v nasledujúcich desaťročiach prehľbí. Nižšia ekologická stopa je nevyhnutnosťou a čo je lepšie ako implementácia digitálnych riešení.

Digitálne technológie a stavebníctvo

Existujú rôzne dôvody, prečo sa stavebné spoločnosti musia viac digitalizovať. Bezpečnosť v pracovnom priestore je v skutočnosti prioritou, aby sa minimalizoval počet nehôd na pracovisku. Ďalším faktorom zmeny je zníženie nákladov, nehovoriac o efektívnosti. Prechod z fyzického na digitálny svet už prebieha. V nasledujúcej časti sú uvedené technológie, ktoré by stavebné spoločnosti mohli s úspechom využiť v rámci svojej transformácie.

Mobilná technológia a softvér

V súčasnosti je možné, aby dodávatelia a projektoví manažéri sledovali postup prác z kancelárie bez toho, aby museli cestovať na vzdialené staveniská. Toto riešenie je mimoriadne časovo efektívne. Zamestnanci sa môžu pomocou svojich smartfónov navzájom kontaktovať a aktualizovať postup, ako aj odosielať digitálne fotografie na overenie a kontrolu.

Špeciálne aplikácie môžu tiež pomôcť naplánovať prácu, spravovať ju a nahlásiť späť stavebnému dozoru alebo stavbyvedúcemu. Výrazne to zvyšuje produktivitu. Väčšina tohto softvéru je založená na cloude a umožňuje každému prístup k údajom v reálnom čase. Odhaduje sa, že toto riešenie môže každý rok ušetriť až stovky hodín.

Spoločnosti v oblasti IT vytvárajú napríklad softvér na zisťovanie kolízií stavebných strojov a zariadení, ktorý pomáha predchádzať nehodám a zaisťuje bezpečnosť práce. Bežní ľudia navyše zažívajú technologický pokrok v moderných domoch. Inteligentné budovy sa stávajú čoraz obľúbenejšími a všetko sa začína vlastne stavebnou spoločnosťou.

Personálny manažment

Digitálna technológia môže podporovať správu personálu a všetky oblasti prevádzky. K dispozícii je technológia GPS, ktorá pomáha dodávateľom monitorovať dodacie lehoty, softvér na sledovanie zariadení a nástrojov, ktorý chráni spoločnosti pred veľkými stratami, pretože tie majú zvyčajne hodnotu tisícov dolárov, ak nie viac, alebo softvér na sledovanie prístupu, ktorý informuje manažérov, kto vstúpil na stavenisko, kedy a ako dlho sa tam zdržal. Softvér na správu stavieb tiež zabezpečuje transparentnosť, keďže všetky fázy projektu sa zaznamenávajú a prenášajú do rôznych sektorov. Platformy digitálnej spolupráce pomáhajú dodávateľom sledovať vývoj na stavbe a kontrolovať chod celého projektu.

Modelovanie informácií o stavbe/budove (BIM)

Od svojho prvého objavenia sa systémy BIM výrazne zlepšili. Umožňujú digitálne znázornenie budov v 3D podobe namiesto tradičných výkresových náhľadov. Toto riešenie v skutočnosti formuje budúcnosť stavebníctva. Využíva historické údaje a predpovede, aby zlepšil projekty a čo najefektívnejšie naplánoval celý proces. 3D modely sú omnoho lepšie a zobrazujú realitu tak, ako nikdy predtým. Navyše všetky zmeny v modeli môžu byť vykonané v reálnom čase a zamestnanci zodpovední za projekt majú k nemu prístup a navzájom komunikujú, aby svoje aktivity čo najlepšie koordinovali. Bežnou praxou je kombinovanie virtuálnej a rozšírenej reality s BIM, aby sa dosiahli ešte lepšie výsledky a efektívnosť.

Virtuálna a rozšírená realita

Čo sa môže na stavenisku pokaziť? No takmer čokoľvek, preto je strategické plánovanie rozhodujúce. V súčasnosti je to možné pomocou virtuálnej a rozšírenej reality. Virtuálna realita sa bežne používa na školenie pracovníkov, rozšírená realita pomáha predchádzať možným rizikám. Takéto simulátory majú pre dodávateľov veľký význam, ale len veľmi málo z nich ich využíva.

Analytika

Softvérové analytické nástroje môžu pomôcť dodávateľom analyzovať ich materiálne náklady, časový harmonogram a ďalšie aktivity súvisiace s prvými fázami projektu s veľkou presnosťou, vďaka čomu možno v následnom období predchádzať neočakávaným prekvapeniam. Takéto údaje sú mimoriadne užitočné na zvýšenie produktivity a efektívnosti. Zmapovanie plánu realizácie poskytuje informácie o potenciálnych problémoch a umožňuje dodávateľom upraviť projekty tak, aby sa im vyhli.

Analytiku však možno použiť aj na zvýšenie počtu projektov. Každá spoločnosť má webovú stránku, na ktorej prezentuje svoje služby. Stavebníctvo by malo využiť optimalizáciu stránok pre rôzne vyhladávače na lepšie zacielenie na viac zákazníkov a na zvýšenie príjmov.

Umelá inteligencia a strojové učenie

Stavebníctvo bude jedným z odvetví, kde umelá inteligencia a strojové učenia nájdu svoje konkrétne uplatnenie a prinesú tomuto odvetviu značné prínosy. Tieto technológie dokážu premieňať roky zozbieraných údajov na predpovede a umožniť dodávateľom vyniknúť a byť konkurencieschopnejší. Inteligentné mobilné aplikácie, senzory rozmiestnené v rámci staveniska, ako aj roboty pomáhajú zvyšovať produktivitu a bezpečnosť. Sú schopné vytvárať správy, ktoré vám povedia, koľko práce sa vykonalo, a predpovedajú odhadovaný čas dokončenia.



Algoritmy používané umelou inteligenciou hlásia všetky chyby, ktoré sa vyskytujú na stavenisku, pretože dokážu rozoznať rôzne budovy podľa tvaru, veľkosti a polohy. Aby sa dosiahlo čo najlepšie povedomie o každom projekte, je väčšina týchto technológií vzájomne prepojená. Inteligentné zariadenia, ako sú drony a vozidlá, odosielať digitálne obrázky do umelej inteligencie, ktoré sa potom porovnávajú s BIM, 3D modelmi atď. V rámci projektov takto možno predchádzať akýmkoľvek nedostatkom.

Digitalizovať alebo nie? Takto už dnes otázka nestojí.

Vyššie ziskové marže, znížené náklady, časová efektívnosť, lepšia spolupráca a produktivita – digitálne technológie ovplyvňujú stavebníctvo tak, ako nikdy predtým. Ich implementácia nie je voľbou, ale pomaly sa stáva nevyhnutnosťou. Ak zaváhate, vaše podnikanie môže len utrieť. Vydate sa cestou prijatia digitálnych technológií a povedzte áno inováciám, aby ste zostali konkurencieschopní a nechali svoju spoločnosť prekvitať prirodzeným spôsobom.

Zdroj: How digital technology is changing the construction industry. [online]. Publikované 1. 5. 2019. Dostupné na: <https://geniebelt.com/blog/how-digital-technology-is-changing-the-construction-industry>.

-tog-

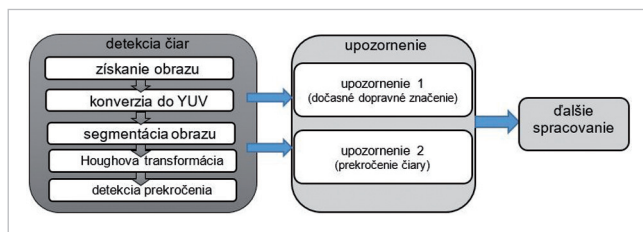
ČÍSLICOVÉ SPRACOVANIE OBRAZU V SYSTÉMOCH SLEDOVANIA PREKROČENIA JAZDNÉHO PRUHU (2)

V prvej časti seriálu sme sa zaoberali úlohou inteligentných dopravných systémov, službami, ktoré používajú externé informácie, ako aj službami, ktoré používajú informácie len o vozidle. Opísali sme pokročilé asistenčné systémy používané v automobilovom priemysle, systémy na sledovanie neúmyselného prekročenia jazdného pruhu (LDW) a uviedli sme aj prehľad prístupov k detekcii čiar v akademickej oblasti.

Detekcia čiar prostredníctvom algoritmov číslicového spracovania obrazu v programovom prostredí Matlab

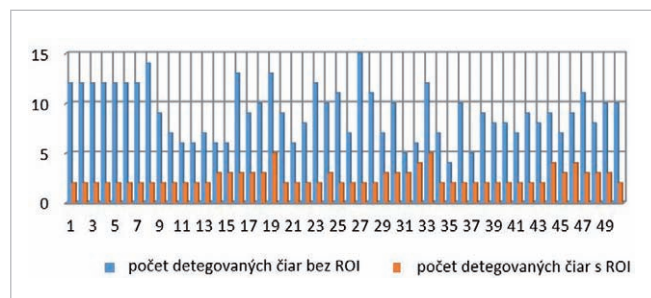
Príspevok sa podrobnejšie venuje systému sledovania neúmyselného opustenia jazdného pruhu z pohľadu zistenia optimálnych nastavení vstupujúcich parametrov v SW simulácii v programovom prostredí Matlab, ktorej cieľom je zaistiť spoľahlivú detekciu vodorovného dopravného na základe číslicového spracovania obrazovej informácie z videozáznamu. Detekcia čiar v systémoch LDW najčastejšie pracuje na základe číslicového spracovania obrazovej informácie z kamier umiestnených na vozidle. Jednotlivé etapy spracovania obrazovej informácie možno vidieť na obr. 2 [2], [30]. Blok „ďalšie spracovanie“ môže predstavovať prepojenie systému napr. na priamy zásah do riadenia vozidla, ako je to v prípade systémov na udržanie vozidla v jazdnom pruhu (LKS) alebo pri prenose varovania do ďalších vozidiel prostredníctvom sietí VANET a medzi-vozidlovej komunikácie C2C [31], [32].

Základný algoritmus detekcie čiar predpokladá, že cesty sú značené bielymi vodorovnými (plnými, prípadne prerušovanými) čiarami po oboch stranách cesty. Algoritmus je rozšírený aj o detekciu oranžových čiar v prípade použitia dočasného dopravného značenia. Tento predpoklad platí pre väčšinu diaľnic a hlavných ciest v mestách.



Obr. 2 Postup realizácie systému detekcie prekročenia pruhu a jeho prepojenia na blok „ďalšieho spracovania“

Pri detekcii vodorovného dopravného značenia sa využil programový nástroj Matlab, v ktorom sa spracovala získaná dopravná scéna pomocou záznamovej kamery Genius DVR-HD560 (HD Wide Angle Vehicle Recorder). Pri získavaní obrazových dát dopravnej scény bola kamera umiestnená v interiéri na čelnom skle automobilu. Obrazové dáta sa pred samotným spracovaním konvertovali z formátu. AVI do formátu. MJPEG. Pre algoritmy počítačového videnia je typická značná výpočtová náročnosť, pretože spracúvaná obrazová informácia je vo forme videozáznamu. Pri riešení úloh analýzy obrazu treba hľadať spôsoby, ako výpočty urýchliť. Dôležitým prvkom pri hľadaní čiar je nastavenie oblasti záujmu spracovania obrazovej informácie. Oblasť spracúvaných dát sa redukovala vhodným nastavením veľkosti oblasti záujmu (Region of Interest – ROI). ROI bol v SW aplikácii navrhnutý na základe geometrického modelu vozovky v dopravnej scéne. Pri segmentácii dopravnej scény sme vychádzali z faktu, že poznáme približnú polohu cesty, a z toho, že vozovka sa bude v obraze začínať v jeho dolnej časti a smerom k horizontu sa bude zužovať. Tak bolo možné odhadnúť podiel plochy obrazu, ktorý obsahuje vozovku s vodorovným dopravným



Obr. 3 Počty nájdených čiar s použitím ROI (240 x 480 pixelov) a bez použitia ROI (65 x 412 pixelov)

značením. Tiež rozmer a pozícia výrezu vzhľadom na celkový záber boli stále rovnaké. Veľkosť oblasti záujmu bola určená empiricky na základe testovania zosnímaných videosúborov. Na obr. 3 sú v stĺpcovom grafe znázornené počty nájdených čiar bez použitia ROI (240 x 480 pixelov) a s použitím ROI (65 x 412 pixelov). Je evidentné, že počet nájdených čiar pri tých istých porovnávaných snímkach niekoľkonásobne klesol.

V procese segmentácie obrazu a hľadania čiar možno použiť mnohé segmentačné metódy, napr. [33], [34], [35]. Pri hľadaní hrán na ceste sa aj vo farebných obrázkoch dá 90 % hrán zistiť zo šedotónového obrazu s použitím klasických metód, ako je Houghova transformácia alebo technika hľadania hranice (Canny, Kirch, Sobel).

V SW realizácii sa hľadanie hrán uskutočnilo pomocou Sobelovho hranového detektora, ktorý vykazoval v porovnaní s ostatnými detekčnými mechanizmami (Canny, Prewitt) najlepšie výsledky. Výstupom segmentácie bol binarizovaný obraz, v ktorom má každý pixel patriaci nejakému objektu (v našom prípade hrane), priradenú hodnotu 1 a všetky ostatné pixely majú hodnotu 0. Získaný binarizovaný obraz sa ďalej spracúval pomocou Houghovej transformácie [36].

Detekcia čiar pomocou modifikovanej Houghovej transformácie

Jeden zo spôsobov detekcie čiar v obraze je použitie Houghovej transformácie (HT), čo je segmentačná technika často využívaná v prípadoch, keď treba detegovať objekty so známym tvarom hranice (čiara, kružnica a pod.). Metóda je invariantná na otočenie, zmenu mierky atď. Navyše je necitlivá na šum a deformáciu objektov. Pôvodne bola navrhnutá na detekciu rovných čiar. Aj keď má originálna Houghova transformácia rad výhod (napr. málo citlivá na šum, je necitlivá pri porušení hranice či použiteľná aj pri čiastočne zakrytých objektoch), pri detekcii vodorovného značenia bolo potrebné výsledky získané z HT mierne modifikovať prostredníctvom vytvorených podprogramov. Išlo hlavne o riešenie týchto čiastkových problémov [36]:

- Problém presnosti – vodorovné dopravné značenie tvorí v obraze pomerne širokú čiaru a algoritmus HT nájde niekoľko rovnobežných,

prípadne „skoro“ rovnobežných čiar, ktoré v Houghovom priestore vytvárajú niekoľko maxim. Navrhované riešenie: prostredníctvom algoritmu boli nájdené tie priamky, ktoré najlepšie reprezentujú jednu ľavú a jednu pravú vodorovnú čiaru.

- Problém skreslenia – vplyvom skreslenia sa priamka „zakriví“ a vo výsledku sa môže vyskytnúť niekoľko maxim, a teda niekoľko priamok. Navrhované riešenie: ako pri probléme presnosti.
- Problém začiatku a konca – originálny algoritmus HT nerozlišuje začiatok a koniec kriviek. Tento problém však nebolo potrebné riešiť, pretože informácia o začiatku a konci čiar nie je v riešenej problematike relevantná.
- Problém použitia viacnásobných vnorených cyklov, ktoré sú súčasťou algoritmu HT a zvyšujú výpočtovú náročnosť. Preto je vhodné používať metódy na spresňovanie bodov záujmu. Navrhované riešenie: tento nedostatok sa riešil pomocou vytýčenia oblasti záujmu, v ktorej boli čiar detegované.

Navrhnutý a realizovaný systém na vyhodnotenie prekročenia čiar, aplikovaný v SW realizácii, je založený na využití Houghovej transformácie. Pri detekcii čiar bol na zjednodušenie výpočtov zvolený lineárny model, v ktorom možno opísať priamku v rovine aj v polárnych súradniciach (obr. 5):

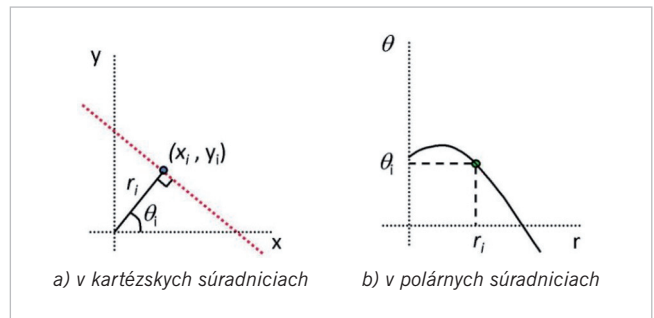
$$y = \frac{x \cdot \cos \Theta}{\sin \Theta} + \frac{r}{\sin \Theta} \quad (1)$$

kde r predstavuje najmenšiu vzdialenosť priamky (v bode $X [x, y]$) od začiatku súradnicovej sústavy a Θ veľkosť orientovaného uhla od kladnej x-ovej polosi po polpriamku vedenú zo začiatku súradnicovej sústavy kolmo na hľadanú priamku.

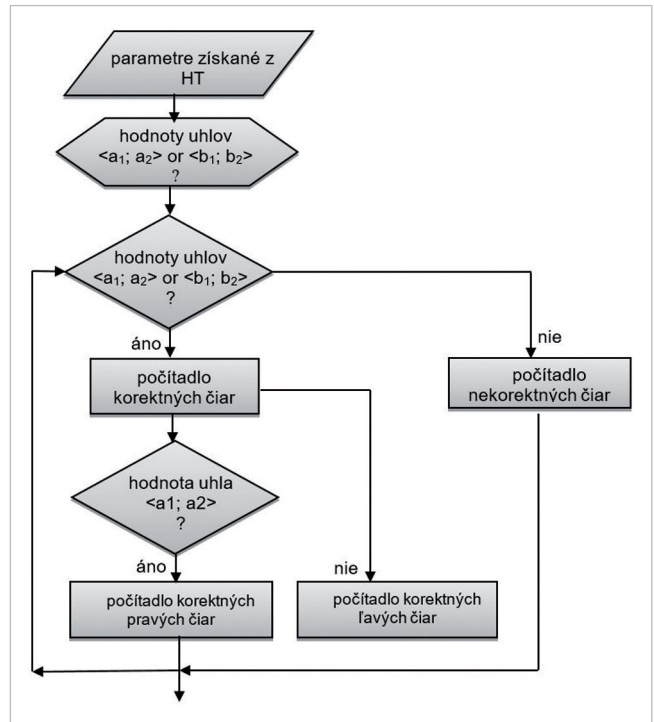
Kategorizácia detegovaných čiar

Základom varovania pred neúmyselným prekročením čiar je spoľahlivá detekcia čiar. Pri použití HT pri ich detekcii bolo potrebné uvažovať aj detekciu prípadných falošných čiar získaných „falošnou“ detekciou z objektov v obraze, ako sú napr. zvodidlá prítomné na okraji cesty, vychodené koľaje na vozovke, horizont, stožiare osvetlenia a pod., teda miesta, kde v obraze dochádza k skokovej zmene jas. Preto treba pri procese detekcie čiar v obraze kategorizovať všetky nájdené čiar ako „správne“, resp. „nesprávne“. Obr. 10 ilustruje zjednodušený vývojový diagram, ktorý zobrazuje kategorizáciu čiar na „správne“ a „nesprávne“. Kategorizácia vychádza z nastavenia vhodnej tolerancie uhlov a ich porovnania s hodnotami uhlov pri všetkých nájdených čiarach.

Nájdené čiar, ktoré sa nachádzajú v tesnej blízkosti čiar ohraničujúcich jazdný pruh, majú približne rovnaký uhol. Čiar s rovnakým alebo podobným uhlom, ako je uhol čiar na ceste, môžeme považovať za čiar nájdené správne (korektné). Algoritmus detekcie čiar v SW aplikácii uvažoval rôznu toleranciu uhlov. Vplyv nastavenia tolerancie uhla na počet nájdených správnych a nesprávnych čiar je zobrazený v tab. 2.



Obr. 4 Houghova transformácia



Obr. 5 Zjednodušený vývojový diagram na kategorizáciu čiar



Obr. 6 Príklad farebnej kategorizácie nájdených čiar pre konkrétnu snímku

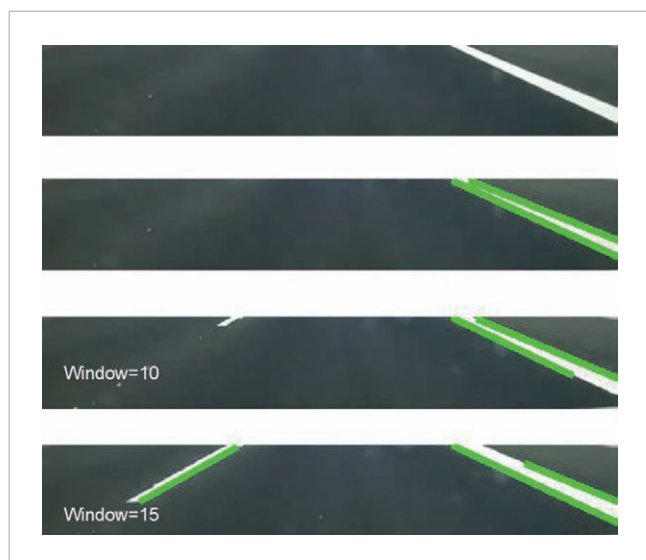
Číslo rámcu Tolerancia uhlov		1	2	3	4	5	...	44	45	46	47	48	49	50	spolu
<-50; -80> v <50; 80>	správne	2	2	2	2	2	...	4	3	4	3	3	3	2	125
	nesprávne	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0
<-70; -50> v <50; 70>	správne	2	2	2	2	2	...	4	3	4	3	3	3	2	125
	nesprávne	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0
<-50; -65> v <50; 65>	správne	0	0	0	0	0	...	3	2	3	2	2	2	1	45
	nesprávne	2	2	2	2	2	...	1	1	1	1	1	1	1	80
<-50; -60> v <50; 60>	správne	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	1
	nesprávne	2	2	2	2	2	...	4	3	4	3	3	3	2	124
<-55; -65> v <55; 65>	správne	0	0	0	0	0	...	3	2	3	2	2	2	1	45
	nesprávne	2	2	2	2	2	...	1	1	1	1	1	1	1	80
<-60; -70> v <60; 70>	správne	2	2	2	2	2	...	3	3	3	3	3	3	2	120
	nesprávne	0	0	0	0	0	...	1	0	1	0	0	0	0	5

Tab. 2 Počet nájdených správnych a nesprávnych čiar pri rôzne nastavenej tolerancii uhlov

Na obr. 6 sú na ilustráciu znázornené detegované čiary. Tie čiary, ktoré boli vyhodnotené ako správne (tzn. patrili do stanovenej tolerancie uhlov), sú v obrázku označené zelenou farbou, čiary, ktoré nespĺňajú danú toleranciu, sú označené červenou farbou.

Pri následnom spracovaní v etape vyhodnotenia prekročenia čiary pracujeme už len s čiarami označenými ako „správne“. Aby sme v ďalšej etape spracovania obrazu zaručili spoľahlivú detekciu prípadného prekročenia čiary [36], [37], bolo potrebné zaistiť, aby bola v každej spracúvanej snímke detegovaná minimálne jedna čiara zodpovedajúca ľavému a minimálne jedna čiara zodpovedajúca pravému vodorovnému dopravnému značeniu. V reálnej nahrávke sa však vyskytujú medzery, napr. v zosnímanej prerušovanej čiare. Prítomnosť medzier v určitom čase spracovania môže viesť k tomu, že v danej snímke (prípadne niekoľkých snímkach za sebou) chýba jedna z čiar, ktorá zodpovedá vodorovnému dopravnému značeniu. Tento problém bol riešený pomocou tzv. plávajúceho okna, ktorého veľkosť možno v programovej realizácii meniť. Algoritmus „plávajúceho okna“ ešte pred začatím práce vlastného algoritmu detekcie čiar v zvolenom počte snímkov vyhledá snímku s maximálnou intenzitou a tá sa následne použije na ďalšie spracovanie.

Obr. 7 ilustruje situáciu, keď v analyzovanej snímke chýba ľavé dopravné značenie a stav snímky, ktorá bude analyzovaná po aplikácii „plávajúceho okna“ s veľkosťou $W = 10$ a $W = 15$.



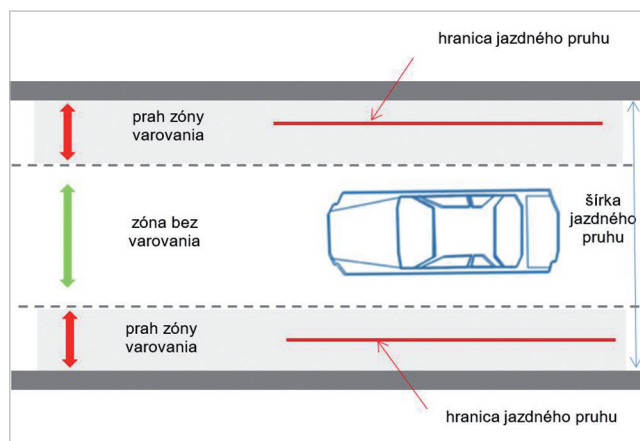
Obr. 7 Ilustrácia spracúvanej snímky bez použitia rôznej veľkosti „plávajúcich okien“ (horný obrázok) a s jej použitím (dolný obrázok)

Z obr. 7 vyplýva, že zvýšenie spoľahlivosti detekcie čiar možno ovplyvniť nastavením vhodne veľkého okna na spracovanie vstupujúcich snímkov.

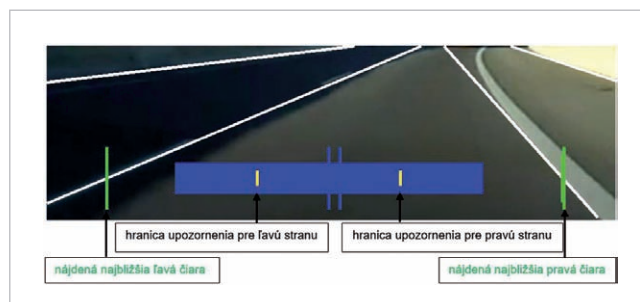
Návrh konceptu umiestnenia zón prahu upozornenia v systéme LDWS

Pri softvérovej realizácii sa vychádzalo z medzinárodnej normy ISO 17361: 2007, ktorá spresňuje definíciu systému, klasifikáciu, funkcie rozhrania človek – stroj a testovacie metódy systémov upozornenia pred neúmyselným opustením jazdného pruhu [3]. Systém LDWS považuje situáciu za bezpečnú, ak sa vozidlo pohybuje v okolí osi jazdného pruhu. Táto oblasť sa nazýva zóna bez upozornenia alebo bezpečná oblasť. Jazdný pruh je vymedzený vodorovným dopravným značením (pozri obr. 8). Okolo ohraničenia jazdného pruhu sa nachádza zóna varovania, resp. upozornenia. Ak dôjde k vjazdu vozidla z bezpečnej zóny do zóny upozornenia, systém generuje upozornenie pre vodiča.

Jazdný pruh a dráhu vozidla sníma kamera. Z videosekvencie potom systém odhaduje pozíciu vozidla na vozovke a šírku jazdného pruhu. Detekcia prekročenia čiary v softvérovej realizácii funguje na princípe hľadania prieniku úsečiek. Pri každej snímke sa porovnáva poloha priesečníka najbližších nájdených čiar naľavo



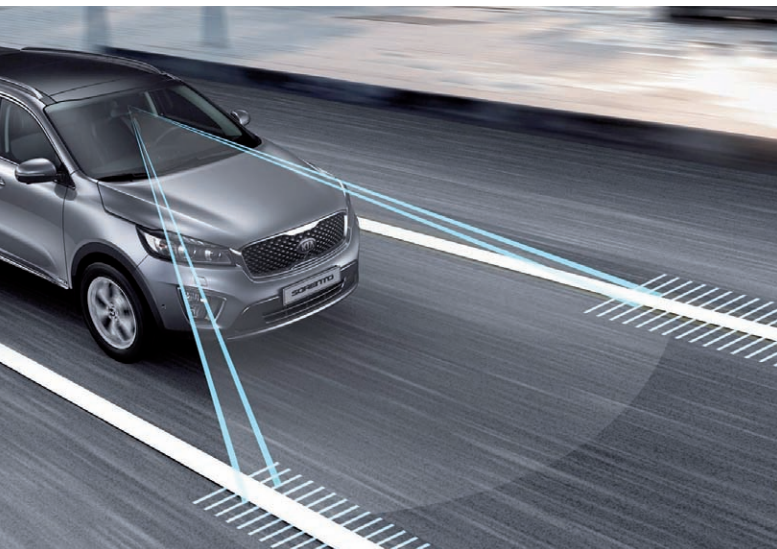
Obr. 8 Koncept prahu upozornenia a umiestnenie zón prahu upozornenia



Obr. 9 Princíp návrhu detekcie prekročenia čiary

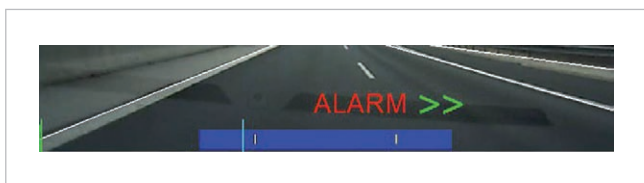
	HUL – hranica upozornenia ľavá HUP – hranica upozornenia pravá SL – stred vozidla ľavý SP – stred vozidla pravý	typ varovania
SP = 1, SL = 1	$\begin{array}{ccccccc} & \text{HUL} & & \text{SL} & & \text{SP} & & \text{HUP} \\ & & & & & & & \\ & \text{---} & & \text{---} & & \text{---} & & \text{---} \end{array}$ $(\text{SL} < \text{HUL}) \&\& (\text{SP} > \text{HUL})$ $\&\& (\text{SL} < \text{HUP}) \&\& (\text{SP} < \text{HUP})$	bez upozornenia
	$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & & \\ & \text{---} & & \text{---} & & \text{---} & & \text{---} \end{array}$ $(\text{SL} < \text{HUL}) \&\& (\text{SP} > \text{HUL})$ $\text{OR } (\text{SL} < \text{HUL}) \&\& (\text{SP} < \text{HUL})$	<< ALARM
	$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & & \\ & \text{---} & & \text{---} & & \text{---} & & \text{---} \end{array}$ $(\text{SL} < \text{HUP}) \&\& (\text{SP} > \text{HUP})$ $\text{OR } (\text{SL} > \text{HUP}) \&\& (\text{SP} > \text{HUP})$	ALARM >>
SP = 1, SL = 0	$\begin{array}{ccccccc} & & & \text{CR} & & & & \\ & & & & & & & \\ & & & \text{---} & & & & \end{array}$ $(\text{SP} > \text{HUL}) \&\& (\text{SP} < \text{HUL})$	bez upozornenia
	$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & & \\ & \text{---} & & & & & & \text{---} \end{array}$ $(\text{SP} < \text{HUL})$	<< ALARM
	$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & & \\ & & & & & & & \text{---} \end{array}$ $(\text{SP} > \text{HUP})$	ALARM >>
SP = 0, SL = 1	$\begin{array}{ccccccc} & & & \text{SL} & & & & \\ & & & & & & & \\ & & & \text{---} & & & & \end{array}$ $(\text{SL} > \text{HUL}) \&\& (\text{CL} < \text{HUP})$	bez upozornenia
	$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & & \\ & \text{---} & & & & & & \text{---} \end{array}$ $(\text{SL} < \text{HUL})$	<< ALARM
	$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & & \\ & & & & & & & \text{---} \end{array}$ $(\text{SL} > \text{HUP})$	ALARM >>
SP = 1, SL = 1	riešenie podobné ako vyššie uvedené	

Tab. 3 Jadro navrhnutého algoritmu detekcie prekročenia čiary [36]



a napravo od vozidla s priamkou, ktorá predstavuje fiktívne vozidlo; v snímke na obr. 9 sú tieto priesečníky znázornené zelenými zvislými čiarkami. Od nájdenia priesečníkov sa vypočíta pozícia stredy vozidla, resp. sa vypočítajú dva stredy vozidla (stred ľavý, SL) a (stred pravý, SP) zobrazené dvomi modrými zvislými čiarkami. Ak pri detekcii čiary dôjde k strate informácie o polohe vodorovného dopravného značenia na ceste, pamätá si systém 10 posledných hodnôt a poloha stredy sa vypočíta na základe nich.

Na základe geometrie vozovky sa zo zosnímaných a definovaných údajov určia hranice zóny upozornenia vľavo (hranica upozornenia ľavá) a zóny upozornenia vpravo (hranica upozornenia pravá). Na základe polohy stredov SL a SP fiktívneho vozidla a polohy hraníc upozornenia určuje softvérová realizácia pomocou geometrického modelu možné prekročenie čiary [23]. V prípade prekročenia čiary je pre vodiča aktivované varovanie v podobe upozornenia, ktoré sa zobrazí na obrazovke v príslušnej snímke videosekvencie vo forme textu „ALARM >>“ alebo „<< ALARM“. Toto varovanie sa zobrazuje počas celého trvania vybočenia z jazdného pruhu (obr. 10). Upozornenie informuje vodiča, že je potrebná úprava trajektórie vozidla. Pretože pri detekcii vodorovného dopravného značenia dochádza aj k situáciám, keď príde v spracovanej snímke k strate informácie o polohe čiary na ceste, navrhnutý algoritmus detekcie pracuje v dvoch častiach.



Obr. 10 Výsledok detekcie prekročenia čiary v smere doprava

V prvej časti sa porovnáva poloha oboch stredov (v prípade, že máme určené obe čiary) a ak nie sú nájdené obe čiary, porovnáva sa len jeden zo stredov vozidla s pozíciou hraníc zóny upozornenia [37]. Podstata fungovania algoritmu je zachytená v tab. 3, v ktorej sú uvedené geometrické závislosti pre vznik príslušných upozornení v podobe logických podmienok.

Záver

Cieľom príspevku bolo opísanie princípov činnosti asistenčných systémov vodiča so zameraním na opis činnosti algoritmu detekcie čiary a jej prekročenia na základe využitia metód číslicového spracovania obrazu v zosnímanej dopravnej scéne. Na hľadanie vodorovného dopravného značenia sa použila segmentačná metóda založená na Houghovej transformácii, ktorá však musela byť pre jej určité nedostatky doplnená o algoritmy umožňujúce efektívnejšiu selekciu relevantných nájdených čiar, ktoré mohli byť použité v ďalšom spracovaní v procese detekcie prekročenia jazdného pruhu. Samotná detekcia prekročenia je založená na geometrii

polohy vozidla a nájdených selektovaných čiar. Praktická realizácia a overenie výsledkov boli vykonané v SW nástroji Matlab a Toolbox Image Processing na reálne zosnímaných dátach z jazdy po diaľnici. Samotné spracúvanie videosekvencie sa vykonávalo z dát uložených na disku počítača po skonvertovaní záznamu z. AVI do. MJPEG.

Podakovanie

Článok bol vypracovaný s podporou grantovej agentúry (KEGA) 016ŽU-4/2018 Modernizácia metód výučby riadenia priemyselných procesov na báze konceptu Industry 4.0 (016ŽU-4/2018).

Literatúra

[2] BUBENÍKOVÁ, E. – FRANEKOVÁ, M. – HOLEČKO, P.: Security increasing trends in Intelligent Transportation Systems utilizing modern image processing methods. In: 13th International Scientific Conference, October 23-25 2013, Katowice, Ustroń, Poland, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2013, pp. 353 – 360 (Communications in computer and information science, 239. ISSN1865-0929). Proceedings was published in an electronic version with ISBN 978-3-642-24660-9. Springer Verlag, WoS. ISBN 978-3-642-41646-0.

[3] ISO 17361: 2013, Intelligent transport systems – Lane departure warning systems – Performance requirements and test procedures.

[30] BUBENÍKOVÁ, E., FRANEKOVÁ, M., ĎURECH, J.: Security Solutions of Intelligent Transportation's Applications with using VANET Networks, In.: ICCV, In: 2014 15th International Carpathian Control Conference (ICCC), Velké Karlovice 2014, Czech Republic, pp. 424-429, ISBN 978-1-4799-3528-4.

[31] ĎURECH, J.: Security solution of VANET for control of intelligent transportation systems. Dissertation work, University of Žilina, Slovakia (in Slovak), 2016.

[32] Communication consortium Car 2 Car. (2016, Jan. 24). [online]. Citované 30. augusta 2019. Dostupné na: <https://www.car-2-car.org>.

[33] HUH, K. et al.: Development of vision-based lane detection system considering configuration aspects. Optics and lasers in engineering, 43 (11): 1193-113, 2005.

[34] KOWSARSKI, T. – BEAUCHEMIN, S. S. – CHO, J.: Real-time vehicle detection and tracking using stereo vision and multi-view AdaBoost. In: Intelligent Transportation Systems (ITSC), 14th International IEEE Conference, 2011, pp. 1 255 – 1 260.

[35] SOTELO, A. M. et al.: A color vision based lane tracking system for autonomous driving on unmarked roads. In: Autonomous Robots, 2004, vol. 16, no. 1, pp. 95 – 116.

[36] BUBENÍKOVÁ, E.: Detection of lines in applications of control within intelligent transport. Dissertation work. University of Žilina, Slovakia, 2014.

[37] BUBENÍKOVÁ, E. – FRANEKOVÁ, M. – HOLEČKO, P.: Evaluation of unwanted road marking crossing detection using real-traffic data for intelligent transportation systems. In: Telematics – support of transport: 14th international conference on Transport systems telematics, Katowice/Kraków/Ustroń, Poland, October 22-25, 2014. Selected papers – Berlin: Springer-Verlag, 2014, pp. 137 – 145 (Communications in computer and information science, 471, ISSN 1865-0929), ISBN 978-3-662-45316-2.

Ing. Emília Bubeníková, PhD.

Žilinská univerzita v Žiline
 Fakulta elektrotechniky a informačných technológií
 Katedra riadiacích a informačných systémov
 Univerzitná 1
 010 26 Žilina
 Tel.: 0421425133344
 emilia.bubenikova@fel.uniza.sk



**AUTOMATIZOVAŤ NAJPRV
NAJPRÁČNEJŠIU VEC:
PRÍPRAVU VODIČOV**

WIRE TERMINAL OD RITTAL

Automatizácia výroby rozvádzačov je v súčasnosti zrejme najvýznamnejším prínosom pre zákazníkov firmy Rittal, ktorý sa môže pretaviť do podstatného zvýšenia produktivity a efektívnosti. Prítom jednou z najpráčajších operácií zapájania rozvádzača je príprava vodičov. Preto automatizácia tohto kroku prináša veľmi významný pokrok v produktivite. Wire Terminal je plne automatický stroj, ktorý podľa súboru z Eplan Pro Panelu pripraví vodiče všetkých druhov podľa farby, prierezu a dĺžky vrátane dutiniek a značenia. Najnovšia verzia bola prezentovaná na výstave SPS v Norimbergu. Spracuje až 36 druhov vodičov s prierezmi 0,5 až 2,5 mm² a označí ich.

www.rittal.sk

INTELIGENTNÝ SYSTÉM MERANIA ABSOLÚTNEJ LINEÁRNEJ POLOHY

Spoločnosť Balluff rozšírila svoj sortiment o rad nových inteligentných snímačov polohy BMP, ktoré poskytujú prostredníctvom rozhrania IO-Link nielen signál s hodnotou absolútnej polohy na reguláciu zdvihu piesta, ale aj údaje o stave snímača a aktuálnych parametroch okolitého prostredia.

Monitoruje sa napr. teplota snímača či počet zapnutí a v prípade, že sú prekročené konfigurovateľné hraničné hodnoty, generujú sa alarmové hlásenia. Vnútrorečič počítač sleduje nepretržite počas celej životnosti snímača prevádzkové hodiny od posledného servisného zásahu alebo od posledného spustenia. To umožňuje naplánovať nasledujúci servis alebo potrebnú výmenu snímača. Integrované rozhranie IO-Link tiež prináša viac flexibility; umožňuje napr. vďaka časovo úsporným funkciám parametrizácie rýchlo meniť proces merania. Magnetické bezkontaktné snímače nepodliehajú opotrebovaniu a nepretržite detegujú absolútnu polohu piesta. Sú kompatibilné so všetkými typmi valcov a vyznačujú sa rýchlou inštaláciou. Snímače sú vhodné najmä tam, kde treba pri riadení technologického procesu alebo dosahovaní vysokej kvality produktov presne regulovať zdvih piesta, napr. pri montáži, manipulácii s tovarom a v priemyselnej automatizácii.



www.balluff.com

FARNELL SA STAL DISTRIBÚTOROM PRODUKTOV A RIEŠENÍ HIOKI PRE EURÓPU

Farnell, distribútor produktov a riešení pre vývojárov, pridal do svojho portfólia dlhoročného japonského výrobcu elektrických meracích prístrojov Hioki. Vďaka tejto dohode je spoločnosť Farnell jediným distribútorom služieb Hioki Products v Európe a ďalej rozširuje svoju už tak širokú škálu testovacích, meracích a kontrolných produktov vo vynikajúcej kvalite a za dostupnú cenu.

Výrobky Hioki sú široko využívané návrhármi elektronických systémov, ako aj vo výskume, vzdelávaní a výrobe. Spoločnosť Hioki má viac ako osemdesiat rokov odborných znalostí v oblasti testovania a merania, zaregistrovala stovky patentov a všetky svoje prevádzky od výskumu a vývoja až po výrobu umiestnila na jednom mieste, aby implementovala japonskú filozofiu Kaizen, zameranú na trvalé zlepšovanie z hľadiska kvality a výkonu.

V rámci začiatkovej spolupráce bude mať Farnell na sklade digitálne multimetre, kliešťové merače a elektrické inštalčné nástroje, pričom ďalšie prístroje Hioki budú pridané v nasledujúcom štvrťroku.

James McGregor, globálny vedúci oddelenia testovania a nástrojov spoločnosti Farnell, hovorí: „Je to vynikajúci doplnok k nášmu sortimentu prístrojov na testovanie a meranie, ktorý umožňuje našim európskym zákazníkom nakupovať výrobky Hioki prvýkrát od distribútora, ako sme my. Produkty Hioki poskytujú výnimočnú úroveň funkčného dizajnu, predvídajú výzvy, s ktorými sa vývojári každý deň stretávajú, a zároveň prinášajú inovatívne riešenia. Spoločnosť Farnell pokračuje vo svojej iniciatíve ako prvá prinášať na trh najnovšie technológie od popredných výrobcov a ponúka celú škálu testovacích a meracích produktov zameraných na podporu elektronického návrhu, testovania a údržby.“



Zákazníci spoločnosti Farnell si budú môcť kúpiť výrobky Hioki v deň objednania. K dispozícii bude aj technická podpora 24/5 od interných špecialistov na testovanie a meranie a voľný prístup k online zdrojom, údajovým listom, prípadovým štúdiám, videám a webinárom. Produkty Hioki na testovanie a meranie sú k dispozícii na expedíciu v deň objednania prostredníctvom spoločnosti Farnell v EMEA.

www.farnell.com



(photo: Messe Düsseldorf/ctillmann)

METAV 2020 – TECHNOLOGICKY PESTRÝ, OSVIEŽUJÚCI EKONOMIKU

Prestížna výstava kovoobrábacích technológií v najväčšej nemeckej mestskej aglomerácii, ktorej 21. ročník sa bude konať od 10. do 13. marca 2020 v tradičnej lokalite v Düsseldorfe, oslavuje svoje 40 výročie. To, čo sa začalo v roku 1980, sa za posledných 40 rokov vyvinulo a stalo sa neoddeliteľnou súčasťou technologických trendov, ktoré ovplyvnili takmer všetky aspekty výrobných technológií.

METAV/2020
DÜSSELDORF, 10 – 13 MARCH / POWER YOUR BUSINESS

O tom, že veľtrh je dlhodobo v centre záujmu mnohých odborníkov, svedčí fakt, že až 93 % návštevníkov odchádza z veľtrhu spokojných s tým, že našli to, čo hľadali, pričom 63 % návštevníkov má vo svojich firmách rozhodujúce právomoci. Na druhej strane až 73 % vystavovateľov hodnotí vysokú kvalitu účastníkov z hľadiska ich zamerania a právomocí.

Návštevníci nájdu aj v roku 2020 to najnovšie, čo výrobcovia a dodávatelia produktov a riešení ponúknu v rámci celého výrobného procesu kovoobrábania, a to v štyroch ťažiskových oblastiach: aditívna výroba, zdravotnícka technika, tvárnenie, kvalita.

Aditívna výroba

Prezentovaná bude celá šírka aditívnych procesov, materiálov a služieb pre 3D tlač. Návštevníci získajú prehľad o vzájomnom vzťahu s ostatnými výrobnými krokmi v kovoobrábaní, predovšetkým s CAD a simuláciou, následným spracovaním, technológiou merania výroby a zabezpečovaním kvality.

Zdravotnícka technika

Zaradenie tejto oblasti medzi ťažiskové témy vyplynulo z dvoch dôvodov. Po prvé, vďaka prísnyim požiadavkám a obrovskému inovačnému potenciálu je hnacou silou technologického pokroku vo výrobných technológiách. Zdravotnícka technológia patrí medzi odvetvia s najväčším počtom registrovaných patentov. Po druhé, je to segment s dlhodobými vynikajúcimi perspektívami trhu.

Tvárnenie

Tvárnenie alebo skôr výroba nástrojov, foriem a modelov je tradičnou oblasťou v rámci kovoobrábania, a preto sa jednoznačne dostala do nomenklatúry veľtrhu METAV. Súčasne sa však tvárnenie považuje za jednu z najnáročnejších oblastí.

Kvalita

Téma kvality je neoddeliteľne spojená s priemyselnou výrobou. Výrobné spoločnosti musia mať kontrolu nad všetkými časťami procesu kvality, od merania cez analýzu údajov až po riadenie procesov a výstupnú kontrolu kvality. V ére digitálnej transformácie tieto kategórie nadobúdajú čoraz väčší význam.

Tematický park Digitalizácia a automatizácia

Až 25 % návštevníkov sa na veľtrhu zaujíma o problematiku automatizácie. Tematický park poskytne prehľad zaujímavých riešení Priemyslu 4.0 a realizovaných projektov. Súčasťou bude aj fórum odborníkov, ktoré návštevníkom ponúkne možnosť nielen zistiť viac o riešeníach, víziách a cieľoch, ale aj možnosť priamo diskutovať s mnohými odborníkmi z tejto oblasti.

www.metav.com



ELKON 2019 – V PROGRAME REZONOVALO SLOVO ZMENA

Aj v rušnom svete biznisu je dobré na chvíľu spomaliť a zamyslieť sa. Štvrtý ročník Elektrotechnickej konferencie ELKON bol na to dobrou príležitosťou. V krásnom prostredí zámockého hotela Galicia Nueva v Haliči sa 16. októbra 2019 stretlo približne 70 inšpiratívnych ľudí nielen z oblasti elektrotechniky.



Organizátor konferencie, Zväz elektrotechnického priemyslu SR, sa tohtoročným výberom tém a spikrov rozhodol upriamiť pozornosť podnikateľov na zmeny. Také, ktoré sa skôr či neskôr stanú súčasťou podnikania bez ohľadu na veľkosť firmy či objem jej produkcie. Na konci dňa môže byť práve schopnosť včas zareagovať tým, čo bude úspešných odlišovať od tých menej úspešných.

„Slovo zmena rezonovalo tento rok v samotnom programe, ale aj počas príprav konferencie. Naším účastníkom sme chceli priniesť sviežejší koncept. Program sme preto rozdelili na tri tematické bloky, do ktorých boli rôznymi formami po celý čas zapájaní. Na záver sme si zadefinovali, v čom by samotný zväz mohol byť svojim členom nápomocný v jednotlivých otázkach, ktorých spoločným menovateľom je práve slovo zmena,“ vysvetľuje generálny sekretár ZEP SR Andrej Lasz.

Konferenciu otvoril blok Ako na ľudí? pod taktovkou egokoučky a certifikovanej konzultantky organizačných vzťahov a systémov Andrey Vadkerti, ktorá podnikateľom načrtla zlaté pravidlá harmónie multigeneračných tímov. Na pracovný trh totiž prichádza čoraz viac ľudí z generácie Y. Mileniáli, ako ich inak nazývame, prinášajú do pracovného kolektívu iný prístup k samotnej práci v porovnaní s predošlými generáciami. Odlišné sú aj ich požiadavky či



očakávania. Od zamestnávateľa žiadajú, okrem iného, najmä väčšiu voľnosť a flexibilitu a viac času na súkromné aktivity. Téma je o to dôležitejšia, že zamestnanci s rokom narodenia 1980 až 1995 budú onedlho tvoriť najpodstatnejšiu časť trhu práce.

Pozvanie prijali aj dvaja páni, ktorí hovorili najmä o zmenách vo výrobných procesoch. Prezident Elektrotechnickej asociácie ČR Jiří Holoubek predstavil slovenským kolegom aplikáciu Ako na robota, ktorá vznikla s cieľom zjednodušiť prvý kontakt záujemcov o robotické pracovisko s dodávateľmi. Na podujatí sa predstavil aj analytik magazínu Revue priemyslu Martin Jesný, ktorý spolu so svojimi hosťami v bloku Ako na zmenu výroby? demonštrovali na konkrétnych príkladoch z praxe odvahu pristúpiť k zmenám vo výrobe, ktoré napokon viedli k vyššej produktivite či lepšej efektívnosti práce.

Dôležitou a obľúbenou súčasťou podujatia býva už tradične spoločenský večer spojený s networkingom. „Do jeho programu boli zapojení aj samotní podnikatelia. Veľmi si vážime, že sa s nami podelili o svoje failure stories z pracovného života. Veríme, že si z ich zaujímavých príbehov každý odniesol domov niečo pre seba,“ doplnil A. Lasz.

Bodka za oficiálnym programom mala tento rok hudobný charakter, avšak v netradičnom stvárnení – bez hudobných nástrojov. Postarali sa o ňu bratia Jobusovci so svojim hudobným zoskupením Vrbovskí víťazi. Na ropovode Družba či metle predviedli skutočné muzikantské umenie s nádychom priemyselného folklóru.

„Záver konferencie je pre nás začiatkom plánovania ďalšieho ročníka. Zisťovali sme, aké témy by na konferencii podnikatelia privítali o rok. Zaujímala by ich napríklad kybernetická bezpečnosť, transformácia administratívy či psychologicko-sociologický dosah digitalizácie. Nápadov máme veľa, čoskoro sa pustíme do práce,“ uzatvára výkonná riaditeľka ZEP SR Simona Prílesanová.

www.zep.sk



Kedysi dávno vraj Henry Ford hovoril, že si kupuje dve ruky a príde s nimi aj hlava, ktorú nepotrebuje. Hlavy sa niekedy aj smiali a on im to v práci zakazoval. Taiichi Ohno, považovaný za otca výrobného systému Toyota, sa tešil z toho, že ľudia majú hlavu a premýšľajú nad svojou prácou – zlepšovali svoju prácu a dosiahli obrovské pokroky v produktivite a kvalite výroby. Dnes treba k šikovným rukám a premýšľajúcej hlave pridať aj srdce. Marián Jelínek, kouč Jaromíra Jágra, hovorí, že rozum udáva smer a emócie dodávajú energiu.

AJ VÝROBNÉ PODNIKY MAJÚ SRDCE

15. a 16. októbra sa uskutočnil v Žiline deviaty ročník konferencie Výrobný manažment, ktorú organizuje spoločnosť IPA Slovakia s partnermi Technia, Anasoft, B2A, Inseko, SCHUNK, gx solutions, Bartech Slovakia a IBM. Vyše 150 manažérov a expertov diskutovalo o nových trendoch v manažmente výroby, leadershipe, digitalizácii a budovaní excelentnej firmy. Ed Koch, z Competitive Capabilities International hovoril o integrovanom systéme zlepšovania a úlohe senior lídrov, Sebastian Schlund, Fraunhofer Austria Research, ukazoval príklady digitálnych dvojčiat, adaptívnych systémov práce a umelej inteligencie vo výrobe. Radoslav Palacka, zo spoločnosti Nemak prezentoval skúsenosti z Toyota Kata a Marcel Karpinský, z firmy Whirlpool Poprad zdieľa skúsenosti z digitalizácie a zvyšovania výkonnosti výroby. Daniela Petříková a Zuzana Callant s dámskym šarmom hovorili o tom, ako budujú kultúru spolupráce vo firme Lear Prešov. Aj zakladateľ spoločnosti MTS Krivá, Juraj Habovštiak, zdôrazňoval slušné prostredie a morálne hodnoty vo firme ako základ jej výkonnosti. K Jurajovi Habovštiakovi sa svojimi témami pridali zakladateľ a majiteľ firmy ICE Industrial Solutions, Tomáš Vrānek a generálny riaditeľ firmy KraussMaffei Sučany, Martin Štěpánek, ktorí hovorili o hodnotách firmy, tímovej spolupráci a spolupodnikaní.

Digitálne koncepty vo výrobe prezentovali Jan Sklenář, B2A Zlín a Peter Bilík z firmy Anasoft Bratislava. Radim Bullawa z Dormer Pramet, Jiří Kundra a Pavel Michalčík z Českej Zbrojovky, Jiří Kovář z Robe Lighting zdieľali praktické skúsenosti zo zvyšovania výkonnosti výroby.

Na konferencii Výrobný manažment zazneli v diskusiách aj tieto názory:

- Do desať rokov bude nasadených desaťkrát viac robotov ako je dnes a budú chýbať odborníci na ich nasadzovanie a prevádzku.
- Nové technológie výroby a podnikania nie sú iba podporou zvyšovania výkonnosti, ale šetria prírodu – redukcia spotreby energie a materiálov, recyklácia, redukcia zbytočnej prepravy a emisií a pod.
- V riadení projektov sa nasadzujú agilné techniky a sprints.

- Technológie sú dostupné pre všetkých, konkurenčnú výhodu z nich robia ľudia svojimi schopnosťami a prístupom k práci.
- Popri tradičných KPI (Key Performance Indicators) rastie význam BPI (Behavioural Performance Indicators), ktoré sú zamerané na ľudí a ich postoje k práci.
- Zložité veci nefungujú – od tradičných hierarchických štruktúr, ktoré pripomínajú stroje, sa prechádza k sieťam a bublinám, ktoré fungujú ako živé organizmy a firmy vo firme.
- Firma už neučí a neriadí ľudí, učí sa od nich a necháva sa nimi riadiť.
- Tradičná funkcia CEO (Chief Executive Officer) sa mení Chief Emotional Officer – šéfa, ktorý vytvára ľuďom podmienky na prácu a buduje vzťahy.
- Kľúčové sú hodnoty, ktoré ľudia v podniku skutočne žijú – dôvera, čestnosť, flexibilita, profesionalita, spolupráca, otvorenosť.

Tomáš Hajzler hovorí, že do práce ľudia nastupujú s tým, že chcú uspieť. Nechcú nadávať, flákať sa alebo kradnúť. U ľudí, ktorí v práci vydržia, sa však približne do pol roka stane jedna z troch vecí:

- 20 % spolupracovníkov svoju prácu miluje a venuje sa jej naplno s nasadením.
- 50 % ľudí „chodí do práce“. Radšej by boli inde. Práca ich, čiastočne alebo úplne, nebaví a nenapíňa.
- 30 % pracovníkov svoju prácu „aktívne neznáša“. Nadávajú na ňu, často škodia.

Gary Hamel, hovorí, že slová krásna, pravda, láska, služba, múdrosť, spravodlivosť, sloboda a súcit nemajú veľa miesta v podnikovom jazyku. Sú to však morálne príkazy, ktoré prebúdzajú ľudské bytosti k mimoriadnym výkonom.

Zdá sa, že si manažéri slová Tomáša a Garyho uvedomujú a k novým technológiám pridávajú do svojich výrobných závodov aj srdce.

Ján Košťuriak

www.ipaslovakia.sk

TRI INŠTITÚCIE SA SPOJILI A PRIPRAVILI HACKATHON PRE ŠTUDENTOV

Univerzitný technologický inkubátor STU InQb, Henkel Slovensko a Ústav robotiky a kybernetiky FEI STU spojili svoje sily a odštartovali svoj historicky prvý hackathon, podujatie, počas ktorého mali účastníci vymyslieť užitočné a aplikovateľné riešenie.



Študenti ÚRK FEI STU boli rozdelení do trojčlenných tímov a počas ôsmich hodín intenzívne pracovali na konkrétnom zadaní. V priebehu podujatia sa medzi tímami pohybovali skúsení mentori z praxe, ktorí priebežne skúmali a hodnotili postup študentov pri návrhoch jednotlivých riešení. Po uplynutí časového limitu museli tímy svoj nápad odprezentovať a otestovať jeho funkčnosť. Ich návrhy hodnotila odborná porota, pričom kládla dôraz na celkom štyri faktory, a to vlastnosti používateľského rozhrania, procesnú logiku, výsledok porovnania a tímovú prácu. Ocenila tiež originalitu jednotlivých tímov a ich tímového ducha. Motiváciou pre študentov zapojiť sa nebola len peňažná odmena vo výške 1 500 €, ale aj získanie hodnotnej skúsenosti do svojho životopisu a príležitosť nahliadnuť do koordinácie projektu pomocou scrum metódy v spoločnosti Henkel Slovensko. Aj keď išlo o pilotný projekt všetkých troch inštitúcií, hackathon prebehol úspešne a nadšenie zapojených účastníkov bolo veľké.

„Na jeden deň sa nám podarilo vytvoriť spoločné pracovisko so študentmi FEI STU, s pedagógmi z Ústavu robotiky a kybernetiky a s tímom automatizácie z firmy Henkel Slovensko. Študenti splnili zadanie nad očakávania. Vytvoril sa viac než základ produktu, resp. služby, ktorá môže po menších úpravách v budúcnosti slúžiť hlavne študentom. A to je hľadám najväčší úspech súťaže,“ uviedla na margo InQb Hackathonu riaditeľka Univerzitného technologického inkubátora STU InQb, Mgr. Martina Vavreková. „Vážim si nasadenie všetkých zúčastnených. Vznikli nové zaujímavé kontakty a pôda na dlhodobú spoluprácu s komerčným partnerom. Na vyhodnotení sa zúčastnila riaditeľka Ústavu robotiky a kybernetiky, dekan FEI STU a prezident Henkel Slovensko. Celé podujatie bolo starostlivo naplánované a jeho hladký priebeh sa podaril hlavne vďaka dôslednej komunikácii medzi tímom InQb, ÚRK a Henkel Slovensko.“

O Univerzitnom technologickom inkubátore STU InQb

Univerzitný technologický inkubátor STU InQb je už 14 rokov súčasťou Slovenskej technickej univerzity v Bratislave. Vďaka svojim činnostiam pomáha rozvíjať inovátné nápady v úspešnom podnikaní. Inkubátor podporuje študentov a mladé inovátné firmy formou cenného mentoringu, vzdelávacích podujatí a prepojením univerzity s praxou.

(Foto: Marián Tárnik, FEI STU)

Eliška Badurová

Univerzitný technologický inkubátor STU InQb
www.inqb.sk



ODIŠIEL AKADEMIK IVAN PLANDER

Dňa 26. októbra 2019 zomrel vo veku 91 rokov profesor Ivan Plander, emeritný rektor Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne.

Dr. h. c. mult., prof. Ing. Ivan Plander, DrSc., bol pracovníkom Slovenskej akadémie vied (SAV), bývalej Československej akadémie vied, zahraničným členom Ruskej akadémie vied, vedúcim odboru počítačov Ústavu technickej kybernetiky SAV Bratislava (1965 – 1978) a riaditeľom Ústavu technickej kybernetiky SAV (1978 – 1990), zakladajúcim rektorom Univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne (1997 – 2001), Dr. h. c. na Technickej univerzite Košice (jún 2004) emeritný rektor, emeritný profesor a Dr.h.c. na Trenčianskej univerzite Alexandra Dubčeka v Trenčíne (jún 2007).

Celý život bol významným priekopníkom v oblasti počítačov a informatiky na Slovensku. Ešte vlni, pri príležitosti svojich deväťdesiatin nechýbal prof. Ivan Plander na kolokvium, ktoré zorganizoval Ústav informatiky SAV na jeho počesť. Od 26. októbra však môžeme na neho spomínať už len v minulom čase.

Ivan Plander sa narodil 17. 9. 1928 v Myjave v učiteľskej rodine. Detstvo prežil v Slovenskej Lupči. Na Vysokej škole technickej v Bratislave študoval na Fakulte strojno-elektrotechnickej, kde sa venoval technickej mechanike a kmitaniu. Vedeckú hodnosť CSc. získal na Českom vysokom učení technickom v Prahe r. 1959, docentúru na Elektrotechnickej fakulte Slovenskej technickej univerzity (EF STU) v Bratislave v roku 1967, hodnosť DrSc. v Computer Sciences na EF STU v Bratislave v r. 1980. Za profesora v odbore aplikovaná informatika na EF STU v Bratislave bol vymenovaný v roku 1995. Výskumné aktivity realizoval v oblasti paralelných počítačových systémov, architektúry pre umelú inteligenciu a špeciálne problémovo orientovaných počítačov pre vizuálne systémy a robotiku. Bol vedúcim výskumu paralelných asociatívnych počítačových systémov architektúry SIMD na spracovanie obrazov a signálov a na riadenie systémov veľkých relačných databáz. Bol vedúcim a koordinátorom projektu RPP-16, riadiaci počítačový systém tretej generácie pre prácu v reálnom čase (1969). Na riešení projektu sa podieľali Výskumný ústav výpočtovej techniky v Žiline (kde následne v r. 1989 pracoval až 1 500 výskumníkov), Konštrukta Trenčín a rad ďalších organizácií.

Profesor Plander mal podiel na založení závodu na výrobu počítačov s názvom Tesla Námestovo, neskôr ZVT Námestovo. Prvé tri počítače tu vyrobili v roku 1974. Neskôr vyrobili viac ako 100 počítačov RPP-16 inštalované boli v priemyselných celkoch, napr. riadenie Vážskej kaskády, baňa Staříč Ostrava, ZVL Kysucké Nove Mesto, Elektrárň Nováky, Prečerpávací elektrárň Čierny Váh. Počas výskumu bol vyvinutý aj základný a aplikačný softvér, čím sa začal obrovský rozvoj informatiky na Slovensku. Tento projekt, ktorého koordinátorom bol Ivan Plander bol originálnym projektom.

V r. 1982 – 1988 bol vedúcim riešiteľom vedeckého projektu SIMD Parallel Associative Computer zavedeným aj do priemyselnej produkcie. Bol vedúcim komplexného vedeckého projektu Systémy pre spracovanie znalostí v projekte New Generation Computer Systems of the Academies of Sciences of Central and Eastern European Countries (1985 – 1990). Následne v rokoch 1991 až 1993 bol vedúcim grantového projektu Structure and Architecture of Parallel Computers for Knowledge Processing v Slovenskej akadémii vied a mal účasť v medzinárodnom projekte Algorithms and Software for Parallel Computer Systems.

Jeho publikácie boli zamerané najmä na oblasti: optimálne rozdelenie pre rekonfiguračné masívne paralelné počítače, aplikácia masívnych paralelných architektúr v umelej inteligencii a spracovanie znalostí, umelá inteligencia – koncepčný stav a aplikácie.

Publikoval 10 kníh vrátane piatich vo svetových jazykoch a viac ako 100 vedeckých článkov. Bol pozvaným prednášateľom na 33 národných a 30 medzinárodných konferenciách. Prednášal na Katedre počítačov a informatiky Fakulty elektrotechniky a informatiky STU v Bratislava. V rokoch 1988 – 1989 bol hosťujúcim profesorom

a prednášal predmet Computer architecture for artificial intelligence na Technickej univerzite v Mníchove v Ústave informatiky.

I. Plander bol šéfredaktorom medzinárodného časopisu Computers and Artificial Intelligence (1982 – 2003) a členom redakčných rád medzinárodných vedeckých časopisov Applied Artificial Intelligence, Hemisphere, Washington (1990 – 1993); Applied Intelligence, Kluwer Academic Pub., Boston/Dordrecht/London (1987 – 2003); New Generation Computer Systems, Academy of Sciences, Berlin (1989 – 1992); Autonomous Robots, Los Angeles (1994 – 2012).

V rokoch 1980 – 1997 organizoval konferencie Artificial Intelligence and Information-Control Systems of Robots. Bol členom programových výborov 10 medzinárodných konferencií v oblasti počítačov a umelej inteligencie. Bol General Chair 15 medzinárodných konferencií Informatics, ktoré organizovala Slovenská spoločnosť pre aplikovanú kybernetiku a informatiku (SSAKI) v SR. Reprezentoval Slovensko v International Federation for Information Processing (IFIP, TC-5, 1968 – 1998) a bol členom IEEE Computer Society v USA (od 1984), ACM Computer Society v USA a American Association for Artificial Intelligence (AAAI od r. 1969). Bol predsedom Slovenskej spoločnosti pre medzinárodné vzťahy a porozumenie (1993 – 1999), podpredsedom a predsedom Zväzu slovenských vedecko-technických spoločností (1993 – 1999) a predsedom SSAKI (1992 – 2019); spolupracoval tiež s DG XIII, European Union Commission, Brussels – Information Technologies.

Za úspechy vo vede získal mnoho cien a ocenení: štátnu cenu pre technické vedy za projekt RPP-16 (1976), Cenu Slovenskej akadémie vied za popularizáciu (1976), IFIP Silver Core (1997), Zlatú medailu Aurela Stodolu od SAV (1978), Zlatú medailu F. Křížika od ČSAV (1984), Rád Ludovíta Štúra I. stupňa (1998), IEEE Computer Pioneer Award (1997), Medailu Wolfganga Kempelena od FIIT (2008) a ceny za celoživotné aktivity od Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky (2012).

Opis udalostí zo života Ivana Planderu je v knihe Štefana Kohúta Akademik Ivan Plander, život a dielo. Vyjde v tomto roku vo VEDA, vydavateľstvo SAV.

Vývoj informatiky v bývalej ČR a súčasnej SR bol silne závislý od vedeckej a manažerskej práce prof. Ivana Planderu a kolektívu jeho spolupracovníkov, ktorých vždy vedel motivovať. Profesorovi Planderovi sú vďačné tri generácie počítačových odborníkov, výskumníkov, riaditeľov, konštruktérov a programátorov za to, že dnes, aj vďaka jeho zásluhám vedia, „o čom to je“.

Čeť jeho pamiatke.

Ústav informatiky SAV,
priamy nástupca Ústavu technickej kybernetiky
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne
Zväz slovenských vedecko-technických spoločností, Bratislava
Pracovníci Výskumného ústavu výpočtovej techniky v Žiline
Slovenská spoločnosť pre aplikovanú kybernetiku a informatiku

Mikuláš Alexik, SSAKI



FARNELL VYTVORIL PRIVÁTNU SKUPINU VÝROBKOV Multicomp Pro

Farnell, distribútor produktov a riešení pre vývojárov, predstavil novú skupinu dostupných komponentov, nástrojov a testovacích zariadení pod svojou novou značkou Multicomp Pro. Táto kolekcia prináša pod jednu značku tie najlepšie produkty od Multicomp, Duratool, Tenma, Pro-Power, Pro-Elec a Pro-Signal, čo umožňuje vývojárom, technikom a výrobným podnikom objaviť novú alternatívu s vysokou pridanou hodnotou a zároveň zaistiť vysokú kvalitu výroby, na ktorú sa môžu spoľahnúť. Zákazníci, ktorí nakupujú značku Multicomp Pro, môžu mať úžitok zo znížených prvotných nákladov a úspor v rámci celého životného cyklu produktov.

Výrobky z novej značky Multicomp Pro od spoločnosti Farnell sú ideálne na vybavenie laboratórií zameraných na návrh a vývoj, servisných prevádzok a vzdelávacích zariadení, kde sú často rozpočty obmedzené. Výrobcovia pôvodných zariadení (OEM) a zmluvní výrobcovia elektroniky (CEM) môžu tiež ťažiť z nižších nákladov na komponenty využívané v rámci výroby.



Chris Haworth, generálny riaditeľ spoločnosti CPC a globálny riaditeľ privátnych značiek v rámci spoločnosti Farnell, povedal: „Naša nová značka Multicomp Pro sa zameriava na tie najlepšie produkty v oblasti súkromných značiek starostlivo vybraných z popredných svetových značiek, ktoré zákazníkom poskytujú prístup ku kvalitným produktom s neuveriteľnou hodnotou a priemernou úsporou 30 % v porovnaní s alternatívnymi značkami. 97 % našich zákazníkov tvrdí, že by tieto výrobky odporučili kolegovi, vďaka čomu si produkty Multicomp Pro určite nájdu cestu k mnohým technikom.“

V rámci sortimentu Multicomp Pro bude na sklade k dispozícii viac ako 60 000 kvalitných komponentov, nástrojov a vybavenia, ktoré sú exkluzívne dostupné a pripravené na odoslanie prostredníctvom spoločnosti Farnell k zákazníkovi po celom svete. Produktový rad Multicomp Pro je k dispozícii od spoločnosti Farnell v EMEA, Newark v Severnej Amerike a element14 v APAC.

www.farnell.com

OCHRANA PRED ÚČINKAMI BLESKU.

ŠKOLENIA PRE ELEKTROTECHNIKOV NA EURÓPSKEJ ÚROVNI



Poškodené elektrické zariadenia a objekty pri zásahu bleskom napriek tomu, že na objektoch sú realizované „nejaké“ ochranné opatrenia, sú dôsledkom nedostatočných odborných znalostí projektantov v tejto problematike.



Tento dlhotrvajúci nevyhovujúci stav v slovenskej odbornej verejnosti je možné zmeniť len kvalitným vzdelávaním elektrotechnikov. Firma DEHN SE + Co KG z nemeckého Neumarktu v spolupráci s firmou ELEKTRO MANAGEMENT, s.r.o. z Nitry už 5 rokov organizujú odborné vzdelávacie cykly k tejto problematike. S podporou firmy DEHN SE+Co KG prednáša na týchto školeniach celoeurópsky uznávaný lektor p. Jiří Kroupa a p. Rudolf Štober, ktorí sú na Slovensku aktívni aj pri tvorbe technických noriem k tejto problematike. O vysokej technickej úrovni školení svedčí aj fakt, že sú podporované medzinárodným klubom ochrany pred bleskom ILPC.

V dňoch 19. až 21. novembra sa v mestách Košice, Žilina a Senec konal už 10. cyklus týchto vzdelávacích školení. Pri príležitosti tohto jubilea boli malými pozornosťami odmenení najaktívnejší účastníci, ktorí sa pravidelne zúčastňujú tohto dlhodobého vzdelávania.



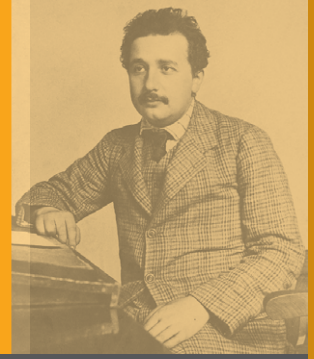
V roku 2020 budú odborné vzdelávacie školenia pokračovať 11-tym cyklom. Elektrotechnikom, ktorí majú záujem stať sa odborníkmi a rozšíriť si komplexné vedomosti v projektovaní, montáži a revíziách systémov ochrany pred bleskom, odporúčame zapojiť sa do tohto vzdelávacieho programu. Na školeniach je podrobne vysvetlená problematika ochrany pred účinkami blesku, elektrické princípy funkčnosti jednotlivých ochranných opatrení a technické možnosti pri ich realizácii. Na školeniach sú predstavené aj najmodernejšie komponenty a vzorové riešenia pre rôzne aplikácie z praxe.

Informácie o termínoch školení v roku 2020 Vám poskytne riaditeľ zastúpenia pre SR, p. Jiří Kroupa, tel.: +421 907877667, j.kroupa@dehn.sk, alebo po zaregistrovaní sa na stránke organizátora, spoločnosti ELEKTRO MANAGEMENT, s.r.o. na www.elektromanagement.sk budete dostávať pravidelné informácie o miestach a termínoch konania týchto špičkových európskych odborných vzdelávacích programoch.

www.dehn.cz

Nasleduj Alberta

Zvedavosť je spoločným menovateľom mladých ľudí – študentov stredných odborných škôl a univerzít, ktorých vám v našej rubrike „Nasleduj Alberta“ budeme postupne predstavovať. Spája ich jedno – dokázali vyniknúť, pretože využili svoju zvedavosť po objavovaní. Vďaka svojim rodičom, pedagógom a nesporne z veľkej časti vlastnou disciplínou a zanieteniu majú „našliapnuté“ byť lídrami v tom, čo robia.



„NEMÁM ŽIADNY ZVLÁŠTNÝ TALENT. SOM IBA VÁŠNIVO ZVEDAVÝ.“

ALBERT EINSTEIN

Ako si sa dostal k oblasti/odboru, ktorý v súčasnosti študuješ?

Ešte ani na strednej škole som netušil, že dnes budem študovať to, čo študujem, pretože vtedy ma to skôr ťahalo prírodovedným smerom. No ku koncu štúdia som si uvedomil, že to asi nebude pre mňa. Vždy ma bavila matematika, fyzika či technické vedy, a tak bolo prirodzené hľadať ich prienik. Tiež som hľadal odbor perspektívny v budúcnosti, čím robotika/kybernetika určite je. Som rád, že som išiel týmto smerom, pretože je to skôr o rozmyšľaní a plnení praktických úloh než o memorovaní.

Čo ťa viedlo k tomu, že si sa začal zapájať do odborných aktivít aj vo svojom voľnom čase?

Hlavne asi túžba skúsiť niečo nové a niečo nové sa naučiť. Snažím sa využiť každú príležitosť, ktorá mi čo i len potenciálne môže niečo dať. Pretože si myslím, že pri práci na akýchkoľvek projektoch sa človek dokáže naučiť toho možno ešte viac ako sedením nad knihami. Donúti vás to kriticky myslieť a vidieť veci z takého uhla pohľadu, z akého ste sa na daný problém ešte nepozerali. A samozrejme spoznáte tých správnych ľudí.

Máš nejaký vzor (človeka, firmu...), ktorý ťa motivuje napredovať v tom, čo robíš/študuješ? Prečo práve on, resp. táto firma?

Mojim vzorom sú všetci ľudia, ktorí na sebe pracujú a snažia sa niečo dosiahnuť. Keď niekde vidím výsledok ich práce, že niekto niečo nové vymyslel alebo zostrojil, založil jedinečnú firmu, vždy ma to nakopne a motivuje, aby som sa aj ja neprestával posúvať vpred a pracoval na sebe... a dáva mi to nádej, že jedného dňa sa niečo podarí dosiahnuť aj mne.

Keby si mal spomenúť dve veci v oblasti techniky, ktoré by bolo podľa teba potrebné zásadne zmeniť/inovovať/vyvinúť, čo by to bolo? Ako by si to urobil ty?

Myslím, že ako prvé treba vymyslieť náhradu za fosílnu palivá. Jednak sa raz minú, jednak sú škodlivé pre našu planétu. Vyššia produkcia elektrickej energie sa zdá ako rozumné riešenie. No s jej vyššou produkciou prichádza problém s jej úschovou a logistikou (distribúciou). Ľudia chcú mať vysokokapacitné batérie vo všetkom, čo používajú a tu vidím prvú zásadnú oblasť na vývoj. Nové efektívnejšie batérie. Druhá vec, možno nie najpotrebnejšia, no treba ju spomenúť, je zmena postoja ľudí, ktorí majú odpor voči novým technológiám (napr. nasadzovaniu robotov v rôznych oblastiach). Ľudia sa ich často boja, no treba im ukázať, že je to niečo, čo nám pomáha a nejde proti nám.

Máš nejaký cieľ/méto, kam by si to chcel vo svojom živote dopracovať (osobne, kariérne...)? Čo by si potreboval na dosiahnutie tohto cieľa?

Určite sa chcem stále zdokonaľovať, učiť sa nové veci a kráčať s dobou. Pretože v dnešnej dobe, ak chce byť človek úspešný, musí mať prehľad o tom, čo je nové v oblasti, ktorej sa venuje. V každom prípade moja méta je, aby vďaka práci, ktorú budem robiť, na tomto svete niečo zostalo. Niečo, čo nás všetkých, hoc aj len o malý kúsok posunie vpred. Už dlhšie ma tiež láka myšlienka založiť si vlastnú firmu. No na to je potrebný dobrý nápad, ktorý, bohužiaľ, ešte stále neprišiel. Tak teda čakám a premýšľam.

Akou krajinou by malo byť Slovensko, aby bolo pre teba prítiažlivé zostať tu pracovať?

Slovensko by malo zmeniť myslenie (taktiku). Treba začať viac podporovať mladých a perspektívnych ľudí už počas ich vzdelávania. Budovať im také podmienky na prácu, aby nemali dôvod odchádzať do zahraničia či už kvôli lepším platovým, alebo pracovným podmienkam. Tiež je tu možno viac byrokracie, ako by malo byť, napr. vo vede, ale aj v podnikaní a iných oblastiach, čo určite odrádza niektorých ľudí zostať tu. Ja by som si určite rád vyskúšal aj prácu a život v zahraničí, aby som mal možnosť to porovnať a možno zistiť, že na Slovensku to nie je až také zlé, ako sa zdá.

Viktor Lučkanič



... je v súčasnosti študentom 1. ročníka inžinierskeho štúdia na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave v študijnom odbore robotika a kybernetika. Bakalársku prácu robil v spolupráci so spoločnosťou PSA v Trnave, kde sa zaoberal virtuálnym modelovaním výrobných liniek a následným optimalizovaním výroby. Spolupracoval tiež s dizajnérmi z Fakulty architektúry STU, kde spolu s ďalšími kolegami pracovali v rámci projektu od spoločnosti Škoda na návrhu a zostrojení prototypov v oblasti samočistiacich áut budúcnosti. V súčasnosti sa podieľa na zlepšovaní a inovovaní plánovania výroby vo firme IKEA Components.

ELEKTROTECHNICKÉ STN

Prehľad vydaných elektrotechnických STN
a ich zmien (triedy 33, 34, 36, 92).

STN 33 2000-8-1: 2019-11 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 8-1: Funkčné hľadiská. Energetická účinnosť.*)

STN EN 50131-8: 2019-11 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 8: Zabezpečovacie zahmlievacie zariadenia.*)

STN P CLC/TS IEC 60079-39: 2019-11 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 39: Iskrovo bezpečné systémy s elektronicky riadeným obmedzením trvania iskrenia.*)

STN EN 50673: 2019-11 (34 8154) Zásuvné priechodky na 72,5 kV s prúdom 630 A a 1 250 A pre elektrické zariadenia.*)

STN EN IEC 60480: 2019-11 (34 6727) Špecifikácia na opätovné používanie fluoridu sírového (SF6) a jeho zmesí v elektrických zariadeniach.*)

STN EN IEC 60674-3-2: 2019-11 (34 6542) Špecifikácia plastových fólií na elektrotechnické účely. Časť 3: Špecifikácia jednotlivých materiálov. List 2: Požiadavky na elektroizolačnú vyváženú dvojsovo orientovanú polyetylénereftalátovú (PET) fóliu.*)

STN EN IEC 61851-1: 2019-11 (34 1590) Systém nabíjania elektrických vozidiel vodivým prepojením. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 61952-1: 2019-11 (34 8121) Izolátory pre nadzemné vedenia. Kompozitné podperné izolátory striedavého prúdu s menovitým napätím vyšším ako 1 000 V. Časť 1: Definície, koncové armatúry a označovanie.*)

STN EN IEC 62631-3-4: 2019-11 (34 6460) Dielektrické a odporové vlastnosti tuhých izolačných materiálov. Časť 3-4: Určovanie odporových vlastností (jednosmerné DC metódy). Objemový elektrický odpor a objemová rezistivita pri zvýšených teplotách.*)

STN EN IEC 62677-3-103: 2019-11 (34 6536) Teplom zmršťiteľné tvarované súčiastky na nízke (LV) a vysoké (MV) napätie. Časť 3: Špecifikácia jednotlivých materiálov. List 103: Teplom zmršťiteľné polyolefinové vodivé tvarované súčiastky na vysoké (MV) napätie.*)

STN EN 13757-4: 2019-11 (36 5711) Komunikačné systémy pre meradlá. Bezdrôtová komunikácia M-Bus

STN EN 60335-2-24/A1: 2019-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-24: Osobitné požiadavky na chladiace zariadenia, zariadenia na výrobu zmrzlina a výrobníky ľadu.

STN EN 60335-2-24/A2: 2019-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-24: Osobitné požiadavky na chladiace zariadenia, zariadenia na výrobu zmrzlina a výrobníky ľadu.

STN EN 60335-2-70/A2: 2019-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-70: Osobitné požiadavky na dojadacie stroje.*)

STN EN 60601-2-54/A2: 2019-11 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-54: Osobitné požiadavky na základnú

bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti röntgenových prístrojov na skiagrafiu a skiaskopiu.*)

STN EN 60809/A3: 2019-11 (36 0180) Svetelné zdroje do cestných vozidiel. Rozmery, elektrické a svetelné požiadavky.*)

STN EN 61167/AC: 2019-11 (36 0260) Halogenidové výbojky. Špecifikácie prevádzkových vlastností

STN EN 61347-2-11/A1 (36 0511) Ovládacie zariadenia svetelných zdrojov. Časť 2-11: Osobitné požiadavky na rozličné elektronické obvody používané so svetidlami.*)

STN EN 61347-2-7/A1: 2019-11 (36 0511) Ovládacie zariadenia svetelných zdrojov. Časť 2-7: Osobitné požiadavky na elektronické ovládacie zariadenia napájané batériovým zdrojom na núdzové osvetlenie (samostatné).*)

STN EN 62209-2/A1: 2019-11 (36 7080) Vystavenie človeka účinkom vysokofrekvenčných polí z ručných bezdrôtových komunikačných zariadení a zariadení upevnených na tele. Ľudské modely, prístrojové vybavenie a postupy. Časť 2: Postupy na stanovenie špecifickej miery absorpcie (SAR) pri mobilných bezdrôtových komunikačných zariadeniach, ktoré sa používajú v bezpečnostnej vzdialenosti od ľudského tela (frekvenčný rozsah od 30 MHz do 6 GHz).*)

STN EN 62841-3-12: 2019-11 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 3-12: Osobitné požiadavky na prenosné závitovné stroje.*)

STN EN 62841-4-2: 2019-11 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 4-2: Osobitné požiadavky na nožnice na živý plot.*)

STN EN IEC 60086-4: 2019-11 (36 4110) Primárne batérie. Časť 4: Bezpečnosť lítiových batérií.*)

STN EN IEC 60601-2-16: 2019-11 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-16: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti hemodialyzačných, hemodiafiltračných a hemofiltračných prístrojov.*)

STN EN IEC 60601-2-39: 2019-11 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-39: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti prístrojov na peritoneálnu dialýzu.*)

STN EN IEC 60601-2-76: 2019-11 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-76: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti prístrojov na hemostázu nízkoenergetickým ionizovaným plynom.*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2019-11“.

*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

mediálny partner

|atp|journal|

18.1.2020

Blíži sa večer elektrotechnikov, energetikov a informatikov. Zväz elektrotechnického priemyslu Slovenskej republiky vás srdečne pozýva na 6. ročník plesu ZEP SR, ktorý sa uskutoční 18. januára 2020 v hoteli DoubleTree by Hilton v Bratislave.

PLES ZVÄZU ELEKTROTECHNICKÉHO PRIEMYSLU SR

Ples o 19.00 h. slávnostne otvorí svojím vystúpením speváčka Martina Schindlerová. Celý večer bude moderovať Milan Junior Zimnýkoval. Tanečnými kolami hostí prevedie známa slovenská kapela EXIL a video DJ. Príjemným spestrením večera bude vystúpenie známych tanečníkov z Old School Brothers. Novinkou je rozšírenie priestorov o rumový a cigarový bar vo vyhrievanom stane na terase hotela. K dispozícii budú aj bary s miešanými drinkami a rozličnými druhmi alkoholu aj nealkoholických nápojov. O bezplatný odvoz hostí v rámci Bratislavy sa postarajú luxusné limuzíny.

Každoročne sa na plese zabáva takmer 300 hostí, ktorí si okrem zábavy nájdu čas aj na budovanie obchodných vzťahov či hľadanie možností spolupráce. Veríme, že sa k nim pridáte i vy a nenecháte si ujsť slávnostnú, no zároveň veľmi priateľskú atmosféru, ktorá vládne na plese každý rok.

Rezerváciu vstupeniek a ubytovania v hoteli za zvýhodnenú cenu nájdete na www.zep.sk/ples2020. Kontaktovať nás môžete mailom zep@zep.sk alebo telefonicky +421 905 476 963.

Príďte si s nami zaplesať a zažite atmosféru plnú noblesy a elegancie.



www.zep.sk



ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly
v oblasti automatizácie.

Digital Manufacturing and Assembly Systems in Industry 4.0 (Science, Technology, and Management) 1st Edition

Autor: Kumar, K. – Zindani, D. – Davim, J. P., rok vydania: 2019,
vydavateľstvo: CRC Press, ISBN-13 978-1138612723,
publikáciu možno zakúpiť www.amazon.org

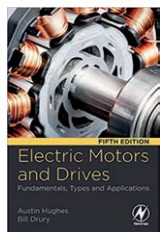


Výroba, rovnako ako iné priemyselné odvetvia, čelí výzvam, ktoré vyplývajú z agresívnych požiadaviek spotrebiteľov a potreby nákladovo efektívneho spracovania poskytujúceho kvalitu v najrýchlejšom možnom čase. Intenzívna hospodárska súťaž znamená, že držať krok s novým vývojom a aplikáciami v technológii je nevyhnutné, aby spoločnosti mohli uspokojiť požiadavky ziskom a držať sa pred konkurenciou. Táto kniha skúma návrh a správu digi-

tálnych výrobných a montážnych systémov pre efektívnu, flexibilnú a modulárnu výrobu prispôsobených výrobkov pomocou technológií v rámci koncepcie Priemyslu 4.0. Publikácia tiež ponúka prípadové štúdie týkajúce sa modelovania, simulácie a optimalizácie. Diskutuje o tom, ako pokrok v oblasti dátovej komunikácie a ukládania údajov cez internet vecí otvára možnosti pripojenia senzorov, robotov a zariadení. Osvetľuje, ako sa znižuje ľudská úloha v priemysle v dôsledku vývoja prepojených výrobných prevádzok, čo im umožňuje získať väčšiu kontrolu nad výrobnými procesmi, rozhodnutiami a dokonca aj údržbou. Zahŕňa výhody plynúce z využívania digitálnej výroby, výrobných podnikov a toho, čo očakávajú. Vysvetľuje dôležité úlohy, ktoré zohrávajú modelovanie, simulácia a optimalizácia procesov.

Electric Motors and Drives: Fundamentals, Types and Applications 5th Edition

Autor: Hughes, A. – Drury, B., rok vydania: 2019,
vydavateľstvo: ISA, ISBN 978-1-945541-65-0,
publikáciu možno zakúpiť na www.isa.org



Piate vydanie je síce primárne určené pre ne-odborných používateľov alebo študentov so zameraním na elektrické motory a pohony, ale mnohí vedci a odborníci v odbore oceňujú hodnotu jasného porozumenia základom, ktoré táto publikácia prináša. Prekonáva priepasť medzi špecializovanými učebnicami (príliš analytická pre priemerného používateľa) a príručkami (plná detailov, ale s malým pochopením), čím poskytuje pochopenie toho, ako každý motor a pohonný systém fungujú.

Toto vydanie bolo úplne revidované, aktualizované a rozšírené. Zahnuté sú všetky najdôležitejšie typy motorov a pohonov vrátane jednosmerných, indukčných, synchronných, spínaných reluktančných a krokových. Od štvrtého vydania došlo v tejto oblasti k výrazným inováciám, najmä v automobilovom, leteckom a priemyselnom sektore, pričom sa objavili nové topológie motorov vrátane hybridných vyhotovení, ktoré kombinujú účinky permanentného magnetu a reluktancie. Nová kapitola je venovaná riadeniu magnetické poľa, ktoré odráža jeho rastúci význam pre všetky striedavé motorové pohony. Je prijatý jedinečný prístup založený na fyzike, ktorý prirodzene vychádza z pochopenia motorického správania: prevažne nematematické ošetrenie rozptyľuje veľkú časť „záhad“ okolo toho,

čo sa často považuje za zložitú tému. Predložená publikácia pomáha používateľom získať vedomosti a porozumieť schopnostiam a obmedzeniam motorov a pohonov bez toho, aby museli zápasíť so zbytočnou matematikou a teóriou. Predstavuje aktualizovaný materiál o najnovších a najpoužívanejších motoroch a pohonoch vrátane bezkefkových servomotorov. Súčasťou publikácie je množstvo diagramov a spracovaných príkladov.

Measurement System of Smart Technology Capability for Industry Fields: Including Manufacturing Fields, Construction Fields, and Logistics Fields in a Smart Technology Capability Perspective

Autor: Yoon, Ch. I., rok vydania: 2019,
vydavateľstvo: AP LAMBERT Academic Publishing,
ISBN 978-6200441416,
publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com

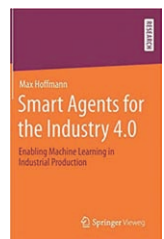


V rámci 4. priemyselnej revolúcie boli priemyselné odvetvia konfrontované s novým zmeneným technologickým prostredím. Na zlepšenie ich podnikateľského prostredia a výsledkov vo všetkých odvetviach sa dnes začínajú využívať inteligentné technológie. Väčšina priemyselných odvetví sa pokúsila účinne vytvoriť inteligentné technologické prostredie. Schopnosť inteligentných technológií v priemyselných odvetviach je

veľmi dôležitá pre efektívnosť obchodnej činnosti a zvyšovanie jej výkonnosti. Na primerané riadenie a zlepšovanie schopnosti inteligentných technológií, ktoré môžu účinne podporovať priemyselné odvetvia, treba vytvoriť adekvátny rámec merania a hodnotenia. Predložená publikácia predstavuje 16-bodový rámec, ktorý môže objektívne merať schopnosti a možnosti inteligentných technológií pre priemyselné odvetvia, a tiež poskytuje meracie systémy, ktoré možno využiť vo výrobných, stavebných a logistických prevádzkach.

Smart Agents for the Industry 4.0: Enabling Machine Learning in Industrial Production

Autor: Hoffmann, M., rok vydania: 2019,
vydavateľ: Springer Vieweg, ISBN 978-3658277413,
publikáciu možno zakúpiť na www.springer.org



Autor opisuje realizáciu rámca, ktorý umožňuje autonómne rozhodovanie v procesoch priemyselnej výroby prostredníctvom multiagentových systémov a metamodelovania štandardu OPC UA. Integrácia komunikačných vzorcov a SOA s rozrastajúcimi sa výrobnými systémami umožňuje modernizáciu starších systémov v súlade s konceptom Priemyslu 4.0. Pridaná hodnota odvodených riešení je demonštrovaná prostredníctvom prípadových štúdií a overuje sa vývojom demonštrátora, ktorý zahŕňa prvky samooptimalizácie prostredníctvom strojového učenia a komunikácie so systémami plánovania na vyššej úrovni, ako je ERP.

-bch-

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ VYHODNOTENIE ROKU 2019

Milí čitatelia,

v desiatich súťažných kolách – vo vydaniach ATP Journal 1 – 10/2019, ste mali možnosť odpovedať na otázky a zapojiť sa tak do našej čitateľskej súťaže. A hoci lákavé boli určite aj výhry v jednotlivých kolách, predsa len najväčšou motiváciou bolo vyhrať jednu z hlavných cien:



B+R automatizace, spol. s r.o.
www.br-automation.com



Elektrická kolobežka
Eljet Carbon light black



AutoCont Control spol. s r.o.
www.autocontcontrol.sk



Digitálny fotoaparát
Canon EOS 4000D

SIEMENS

Siemens s.r.o.
www.siemens.sk



Automatický kávovar SIEMENS
T130A209RW

Veríme, že podmienky boli zvládnuteľné – zúčastniť sa aktívne aspoň piatich súťažných kôl a odpovedať správne aspoň na tri otázky zo štyroch. Z čitateľov – súťažiacich, ktorí splnili tieto kritéria, sme vylosovali troch výhercov:

Ing. Roman Michalík, Žilinská univerzita v Žiline
Ondrej Chren, GA Drilling, a. s., Bratislava
Ing. Matúš Novák, Optifin Energo, s.r.o., Bratislava

Už tradične sa odovzdanie výhier konalo v priestoroch vydavateľstva za účasti členov redakcie, výhercov a zástupcov firiem, ktoré venovali ceny do súťaže. Takéto osobné stretnutie je ďalšia z výborných príležitostí na spájanie poskytovateľov priemyselných riešení so zástupcami výrobných podnikov.



Obr. (Zľava) Anton Géner, šéfredaktor ATP Journal,
dvoja z výhercov – Ondrej Chren a Roman Michalík a za sponzorov
Juraj Bieleš z B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka.

Sponzorom ďakujeme za poskytnuté ceny, čitateľom za aktivitu a tešíme sa na ďalší ročník čitateľskej súťaže.

Dagmar Votavová, obchod a marketing

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 10/2019

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

- 1. Pre aký typ svorkovnic sa rozhodla spoločnosť Ritter Starkstromtechnik a ktoré štyri typy pripojení vodičov tento rad svorkovnic ponúka?**
Modulárny systém svorkovnic Cipline, ktorý pokrýva štyri technológie pripojenia vodičov – skrutkové, pružinové kliečky, zásuvné (Push-in) a rýchle pripojenie.
- 2. Na čo je určený kolaboratívny robot UR10 v spoločnosti 2D&S, s. r. o.?**
Na zakladanie IML (in-mould labelling) fólií do formy na plastový výlisok.
- 3. Na čo je určený modulárny a škálovateľný softvér MicroSCADA Pro SYS600?**
Na monitorovanie a riadenie primárnych a sekundárnych technológií distribučných a prenosových rozvodní v reálnom čase.
- 2. Aké ďalšie výhody okrem zabezpečenia dôveryhodnosti ponúkajú nielen v energetike blockchain systémy?**
Transparentnosť, bezpečnosť a ochrana pred neoprávneným zásahom.

Výhercovia

Pavel Matta, Kráľovce
Tibor Károlyi, Veľký Meder
Miroslav Jakabovič, Trnava

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber
www.atpjournalsk/registracia
tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 24 – 25
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o1, 20 – 21
Beckhoff Automation s.r.o. • 26 – 27
DEHN + SE Co KG • 50
Elektris s.r.o. • 27
ELVAC SK, s.r.o. • 16
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 12 – 13
HMH, s.r.o. • 37
KOBOLD Messring GmbH • vkladaná reklama
LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT s.r.o. • 17, 18 – 19
Lenze Slovakia, s.r.o. • 22 – 23
MARPEX s.r.o. • 16
OBO Bettermann, s.r.o. • 36 – 37
PPA Controll, a.s. • o2
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 34 – 35, 44, 50
PROCONT, spol. s r.o. • 28
Rittal, s.r.o. • 44
SIEMENS, s.r.o. • o3
SCHUNK Intec s.r.o. • 32 – 33
Slovenská komora stavebných inžinierov • 53
Universal Robots A/S • o4, 31
YASKAWA Czech s.r.o. • 29

Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Hulko Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janiček František, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., FEIT ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Žďánsky Juraj, PhD., FEIT ŽU, Žilina

Babic Branislav,
výkonný riaditeľ ProCS, s.r.o.

Ing. Horváth Tomáš,
riaditeľ HMH, s.r.o.

Ing. Hrica Marián,
riaditeľ divízie A & D, Siemens, s.r.o.

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

Ing. Lásik Vladimír,
PPA CONTROLL, a.s.

Ing. Mašláni Marek,
riaditeľ B+R automatizace, s.r.o. – o. z.

Mík Pavel,
obchodný riaditeľ ABB, s.r.o.

Ing. Petergáč Štefan,
predseda predstavenstva Datalan, a.s.

Ing. Széplaky Ladislav,
riaditeľ Emerson Process Management, s.r.o.

Redakcia

ATP Journal
Galvaniho 7/D
821 04 Bratislava
tel.: +421 2 32 332 182
fax: +421 2 32 332 109
vydavatelstvo@hmh.sk
www.atpjournalsk

Ing. Anton Géner, šéfredaktor
gener@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmh.sk

Dagmar Votavová, obchod a marketing
podklady@hmh.sk, mediamarketing@hmh.sk

Mgr. Bronislava Chocholová
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMH, s.r.o.
Tavariškova osada 39
841 02 Bratislava 42
IČO: 31356273

Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielaťela.

Spoluzakladateľ

Katedra ASR, EF STU
Katedra automatizácie a regulácie, EF STU
Katedra automatizácie, ChtF STU
PPA CONTROLL, a.s.

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza
mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adre-
se & Tlač a knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia
nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných článkov
& Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania:
december 2019

ISSN 1335-2237 (tlačaná verzia)
ISSN 1336-233X (on-line verzia)

SIEMENS
Ingenuity for life



Digitalizácia pre váš podnik

www.siemens.sk/digitalizacia

NOVÝ UR16e

Built to do more



Dosah
900 mm

Manipulačné zaťaženie
16 kg

Opakovateľnosť
pohybu
± 0.05 mm