

Doprava a logistika nás už nebudou potřebovat

Představte si svět, v němž si budou automobily samy určovat nejvhodnější trasu pro dojetí do cíle, samy si budou regulovat rychlost podle aktuální dopravní situace, a dokonce i počasí a které ochotně dají přednost jinému, jenž objektivně více pospíchá. Představte si palety se zbožím, které se samy vyskládají v meziskladu, plánují své cílové doručení a průběžně nás informují o stavu produktů, které mají naložené. Myslíte si, že je to sci-fi? Omyl. Je to naše budoucnost a pravděpodobně velmi blízká.



Lidská ruka se čtečkou čárových kódů se stává minulostí. Čárové kódy nahradí RFID čipy, které budou bezdrátově posílat veškeré informace do datových úložišť umístěných na cloudu

V červnu loňského roku učinilo vedení Internet Society zásadní krok, a ten pravděpodobně zcela změní náš život. Oficiálně vydalo nový standard internetových protokolů (IP) s označením IPv6. Díky němu je v současnosti k dispozici více než 340 sextilionů ($3,4 \cdot 10^{38}$) adres. Proč tuto, na první pohled šílenou věc, ale udělali, když je nás na celé Zeměkouli „pouhých“ 7 miliard lidí a v současnosti reálně využíváme kolem 4,3 miliard adres?

Těch adres je nyní k dispozici tolik, že by každý z nás, co žijeme na Zeměkouli, mohl dostat každou vteřinu svého života miliardu adres. Musí tedy zatím stát nějaký jiný záměr. Ten je jednoznačný: tyto adresy nejsou primárně určeny pro lidi, ale pro věci. Podle odhadů společnosti Cisco Systems totiž bude do roku 2020 připojeno k internetu kolem 50 miliard zařízení, z nichž miliardy budou zabudovány do předmětů každodenního užívání – od oblečení po mobilní telefony a součástky aut.

INTERNET BUDOUCNOSTI

Vypadá to, že s našimi „starými známými“, tj. http protokolem, jazykem html, URL adresami i progresivním webem 2.0, který nám umožnil aktivně se spolupodílet na tvorbě obsahu jednotlivých webových projektů a dokonce se i na internetu družít a přátelit, se už brzy rozloučíme. Důvod je prostý: tyto formáty jsou nepochopitelné pro stroje, které se chystají internetový prostor opanovat.

Velmi blízká budoucí verze webu 3.0 už bude čistě sémantická, čili postavená na klíčových

slovech a jejich kontextech. Jedině tímto způsobem totiž budou stroje schopny samostatně si vyhledávat na internetu informace a následně je zpracovávat.

Samozřejmostí bude také IP mobilita, to znamená, že každý uživatel bude schopen pohybovat se s pomocí komunikačního protokolu mezi různými sítěmi a přitom mít pouze jedinou IP adresu.

Data už dále nebudou uložena na místních serverech, ale na serverech na internetu, čili na cloudu. Díky tomu budou bezprostředně přístupná odkudkoliv pouze s pomocí webového prohlížeče nebo klienta dané aplikace. A v těchto datech si budou moct číst nejen lidé, ale i stroje.

JAK PŘIPOJIT VĚC K INTERNETU

Běžné předměty nelze připojit k internetu, a internet věcí by vůbec nemohl vzniknout, bez vhodného technického nástroje. Ten už našťastí vymyslet nemusíme, protože už ho známe a celkem běžně ho používáme. Jsou jím tzv. RFID tagy, čili radiofrekvenční identifikace. Funguje to tak, že každý předmět má v sobě implemovaný čip, který bezdrátově odesílá data do sítě. Systémy RFID lze použít všude: od automatického značení, identifikace, registrace, skladování, monitorování až po samotnou dopravu apod.

Ačkoli je technologie RFID známá již poměrně dlouhou dobu a nikde se o ní zvlášť nijak nehovořilo ve smyslu převratného objevu, dnes to začíná vypadat, že se jedná o velice slibný obchodní artikl s obrovským komerčním potenciálem. Odhaduje se, že globální trh s RFID řešeními bude do roku 2016 meziročně narůstat o cca 12 procent. V reálných cenách by pak tento trh měl v roce 2016 dosáhnout objemu téměř 9 milionů dolarů.

DOPRAVA SE BUDE ŘÍDIT SAMA

Předpokládá se, že v příštích letech bude k internetu připojeno téměř každé zařízení. A tento trend se zřejmě nevyhne žádnému průmyslovému odvětví, ale ani žádné oblasti našeho života.



Člověka už ve skladech brzo nepotkáte. Vše se bude řídit přes internet prostřednictvím RFID tagů

Kde se ale uplatní nejdříve, a zřejmě to bude již opravdu velmi brzy, je doprava a logistika. Dopravní „chytrá“ síť bude zahrnovat vše:



Zásilky se v budoucnosti budou doručovat samy na základě vlastní komunikace s dopravní chytrou sítí

od samotných jednotlivých vozidel přes dopravní značení a monitoring až po meteorologické stanice. Jednotlivá vozidla si budou

Předpokládá se, že v příštích letech bude k internetu připojeno téměř každé zařízení. A tento trend se zřejmě nevyhne žádnému průmyslovému odvětví, ale ani žádné oblasti našeho života.

sama z internetu odečítat informace o aktuální dopravní situaci v místě, kde se nacházejí, podél celé trasy až do místa určení, o počasí, které je na cestě čeká. To ale není vše: auta si budou umět navzájem „říct“, jak moc kte-

ZÁSILKY DORUČENÉ BEZ DORUČOVATELE

Plně digitalizované a přenesené na cloud budou i veškeré logistické sítě. V budoucnu si zásilky samy najdou správnou cestu a kudy, kdy a jak dál si budou „domlouvat“ s okolím. Urgentní zásilky si samy řeknou, že musejí být doručeny rychleji, ostatní ochotně počkají. Kromě správné trasy a vhodného načasování si zásilky budou také hlídat vlastní obsah. Jestli je křehký a musejí tudíž dát větší pozor, aby se nepoškodil. Nebo, pokud například

přepravují potraviny, budou dokonce sledovat okolní teplotu a předpověď počasí.

SKLADY BEZ SKLADNÍKŮ

Zboží, které přijde do skladu, se na vstupu automaticky zaregistruje prostřednictvím RFID čipu. Čtečka RFID už ale není připojena k serveru daného skladu, ale k nějakému serveru umístěnému v cloudu. Potřebné údaje o zboží jsou tak k dispozici okamžitě a odkudkoli.

RFID odesílá průběžně do sítě informace o svém stavu, takže tam lze vyčíst celou jeho podrobnou historii. Veškerá další manipulace se zbožím probíhá výhradně automaticky. Díky této on-line internetové komunikaci bude celá logistika mnohem efektivnější, rychlejší a také levnější.

CO TO NAKONEC PŘINESE?

Jako hlavní důvod, který má podpořit tyto nové koncepty, je udržitelnost konkurenceschopnosti Německa, odkud většina těchto vizí přichází, a spolu s ním i celé Evropské unie. Má být nástrojem, který pomůže udržet pracovní místa, protože se celý proces výrazně zlevní. O tom, kolik pracovních míst se ale nakonec reálně zruší, protože stroje převezmou práci lidí, se už tolik nemluví. Analogie s průmyslovou revolucí je velmi příznačná. Je tady ale i další paradox: druhou nejaktivnější zemí z hlediska konceptu internetu věcí je Čína! ■

Andrea Cejnarová



Jezděte za polovinu

Provozujete čelní dieselové nebo LPG vysokozdvížné vozíky či referentské vozy pro techniky a obchodní zástupce?

Chcete dosáhnout až 50 % úspor za pohonné hmoty?

Zeptejte se nás na výhody CNG technologie a naše zkušenosti z provozu.



Kontaktujte nás: 271 078 114, 724 322 386, cng@linde-mh.cz, www.linde-mh.cz



Bál se Karel Čapek robotů s lidskou zlobou, nebo lidí, jimž lze vnutit programy robotů?

Fotbal je sice také spojen s naším ústavem, ale my jsme se s roboty, které nyní vyvíjíme a neustále zlepšujeme, zúčastnili v roce 2003 soutěže RoboCup Rescue League, což je soutěž robotů zkonstruovaných pro záchranné práce. Těch soutěží je více, jak ve fotbale a dalších, třeba soutěž humanoidů. Ale Rescue League je opravdu zaměřena na reálné řešení neštěstí, kde je třeba zjistit rozsah škody, v místech, kam je velmi riskantní poslat záchranáře, zjistit kolik lidí je ohroženo, v jakém jsou stavu atd.

A nám se podařilo hned napoprvé vyhrát, i když jsme tam cestovali spíše s úmyslem jen se podívat. Ale vítězství, i když s penalizací způsobenou tím, že náš robot byl ovládán člověkem a nebyl autonomní, ukázalo, že naše cesta výzkumu je dobrá a stojí za to v ní pokračovat. Tady už slyšíte, že i záchranné roboty mohou být na vzdáleném počítači více méně autonomní.

V roce 2005 nás oslovila armáda s žádostí o modifikaci robotu pro využití v chemickém a jaderném průzkumu. Odevzdali jsme jej v roce 2007 a nyní máme další model. Robot průzkumník v zamořených oblastech radioaktivitou nebo chemickou látkou, jak si dovedete představit, je velmi odolný a jeho hlavní předností je, že jako malé zařízení může být snadno dekontaminován, tedy na rozdíl od velkého vozidla s chemickou laboratoří, a přitom je vybaven zařízením na odběr vzorků, které přiveze do této pojižděné laboratoře k bezpečné analýze.

Dne 9. ledna 2013 uběhlo 123 let od narození Karla Čapka a mnozí vnímají v době vánočních svátků i den jeho úmrtí, 25. prosince 1938. Před 93 lety, tedy v roce 1920, napsal tento autor lidskosti a slušnosti hru R.U.R. Zkratka vznikla z podtitulku hry Rossumovi univerzální roboti. Svět byl obohacen o slovo robot, což náš dnešní průvodce světem robotů prof. Luděk Žalud, Ph.D., z Ústavu automatizace a měřicí techniky VUT Brno, potvrzuje: „Mezi lidmi, kteří roboty konstruují a ovládají, je původ tohoto slova všeobecně znám a uznáván.“ Pravda, někdy je dost těžké cizinci vysvětlit, co je to robota, od níž tento pojem, jak řekl sám spisovatel, odvodil jeho bratr Josef Čapek.

Od té doby vývoj robotů nabyl nebyvalého rozmachu a vydal se více směry, o nichž se autorovi R.U.R. nezdálo.

Aby spisy Karla Čapka mohly vyjít, museli jsme po léta chápat obsah hry „jako kritiku kapitalismu a hromadné výroby“, skutečnost a smysl R.U.R. byl a je jistě někde jinde. Určitě leží mnohem hlouběji a možná že tehdy hlodala v autorově mysli spíše obava z lidí, kteří dokážou přijmout do svých myslí program, vložený jim někým jiným, a podle tohoto programu se chovají. Prosti jakéhokoliv citu či altruismu.

Mohou už roboty samostatně myslet, jednat, vzepít se programátorovi? Mohou převzít třeba bezcitný program zabíjení a vůbec, mohou ovlivňovat zpětně chování člověka tím, že budou vybavené tzv. umělou inteligencí? Mohou se mezi sebou nakonec nějak domlouvat, komunikovat?

■ Jaký je váš názor, pane profesore?

Náš ústav se zabývá stavbou robotů, které pomáhají člověku zatím bez tzv. umělé inteligence, o níž se hodně mluví, i když případně nebezpečí pro naše prostředí hrozí úplně odjinud. Vyvíjíme roboty, které mají praktické využití, tedy dálkově ovládané s vizuální teleprezencí.

Pouštíme se dále a vybavujeme dnes robot např. zařízením, aby sám neumožnil operátorovi udělat chybu v řízení, například nárazem do překážky. Má zpětnou vazbu vlastní ochrany, třeba i kontrolu náklonu, a tím i případného převrácení. A dalším stadiem bude práce robotů ve skupině. Záchranné mise dnes nemůže dělat jeden druh, nelze zkonstruovat univerzální robot, který zvládne vše. Takže děláme létající roboty, quadcoptery, dva menší a dva větší, ovládané jedním operátorem, ale budou mít i jistou formu nezávislosti. Mohou sdílet společná data, získaná třeba i z prací v terénu. Takže přidáváme svým záchranným



To je technika, kdy operátor takového robotu je vybaven helmou virtuální reality, která reaguje na pohyby jeho hlavy a hledá a rekognoskuje své okolí pomocí kamer umístěných na robotu, jenž se nachází někde v nebezpečném prostředí. Veřejnost už některé naše produkty zná, vyrobili jsme taková zařízení pro požárníky i pro armádu. Robot je ovládán algoritmy umístěnými v počítači vně jeho těla, někde v bezpečí.

■ Tedy podobně, jak je tomu u robotických fotbalistů, se kterými jste se proslavili.

robotům postupně další schopnosti, například mapování orientace v budovách, což je nesmírně těžké.

Idea postupu je taková, že jeden robot objede objekt a udělá 3D záznam, ten bude automaticky distribuován dalším ze skupiny a ty se jím budou řídit. Takový mechanismus v budově může vlastně operátorovi signalizovat kde asi je, což je nesmírně důležitá věc. Třeba pro případ, že tam detekuje živého člověka. Roboty by pak mohly i pomocí této orientace a společné komunikace najít cestu, jak se k člověku ve zdemolované budově dostat.

■ Dobře, ale i tento vývoj směřuje k jakési umělé inteligenci? Tedy k naplnění vize Karla Čapka?

Pojem umělé inteligence vlastně není dobře definovatelný. Obecnou definicí umělé inteligence se myslí chování stroje v takové podobě, které by se rovnalo řešením přijatým člověkem, jenž by se v podobné situaci ocitl. To by byl projev umělé inteligence. Sám cítíte, že je to dost neuchopitelný pojem. Problém je v tom, že není přesně definována ani lidská inteligence.



V posuzování umělé inteligence také záleží, co o daném robotu víte a co od něj čekáte. U fotbalu je definováno hřiště a nad ním kamery se schopností rozlišit hráče pomocí jednoduchých znaků na vrchní straně robotu. Fotbalista robot sám je nesmírně primitivní strojek, má jednoduchý procesor, ovládaní pohonu a kol. Kamera nad hřištěm snímá polohu robotu, software v řídicím počítači je algoritmus, který vyhodnotí polohu z kamery a rychle vypočte dráhu, kterou se má vydat, aby dovezl balonek do branky soupeře.

■ Existují příklady, kdy se robot, nemáme na mysli roboty mechanické, pracující například v karosárně společnosti Škoda Auto, ale pokusné, na nichž se ověřuje možnost komunikace, nějak osamostatnil a začal si dělat co chce?

Ve studiu robotiky jsou týmy, které se zabývají skupinovým chováním. Používají se třeba i jednoduché mechanismy, které jsou však vybaveny různými algoritmy, například mají potřebu se dobýjet nebo hledají světlo. Dostávají různé impulzy a pak se sleduje jejich chování. Někdy jsou to opravdu pozoruhodné poznatky. Ale nějaké anomálie, pokud vím, známy nejsou.

■ Ve studiu umělé inteligence ale pomáhají, či nikoli?

Nedržíme se neustále jen představy robotu, když hovoříme o umělé inteligenci. Umělá inteligence může mít různé podoby a realizace a jsou dnes už systémy, které dosahují vyšší úrovně, než lidské myšlení. A nejsou spojeny nutně s podobou robotu. Například vizuální schopnost rozlišení tvarů a přesnosti součástí v průmyslové výrobě. Vezměte si, že dnes dokážeme vybavit „roboty“ či zařízení takovými senzory, že na pásu běžícím vysokou rychlostí dokáží vyhledat různé orientovanou součástku a ještě změřit její rozměry! Systém prostě dokáže generalizovat tuto dílčí úlohu úspěšněji než člověk. V tomto případě na základě kamer s vysokofrekvenčním snímáním v úrovni několik set Hz, čehož člověk není schopen. To jsou však úzce specializované systémy. Nejsou to systémy, které by nějak připomínaly svoji univerzálnost Čapkovy roboty.

■ Což umělá inteligence, jak si ji představujeme, není...

Na první pohled není, ale pokud vezmeme dílčí schopnosti srovnatelné s člo-

věkem, pak ano. Představte si, že máte kameru a software, tedy systém, který rozpozná číslo, jež předtím nikdy neviděl, to už je podle mne umělá inteligence. Typické je to na využití neuronových sítí. Ty máme v mozku a dají se napodobit. Vezměte kameru, na každý pixel dáte jednu mozkovou buňku, pak se dá další vrstva a další a naučí se nějaké vzory. Klasické využití je právě rozpoznávání čísel. A tento systém je nakonec schopen poznat i čísla, která nikdy předtím neviděl napsaná – každý píšeme číslo jiným stylem. To není

na počítačích. Zjednodušeně řečeno, jakýchsi „počítačových jedinců“. Nadefinují se určité vlastnosti jedinců v počítači, na počítači proto, že pokusy s roboty jsou nákladné, neboť musíte zajistit bezpečný chod robotů, takže se nadefinují určití jedinci s definovaným chováním na PC a pak je možné sledovat sociální chování takových jednotek. Ty jedince různých vlastností můžete „namnožit“, takže vytvoříte libovolně velkou množinu jedinců v různorodé společnosti. To se dnes běžně využívá při studiu sociálního chování určitých skupin. Pak je zde ale opět limit toho, jak přesně takový systém naprogramujete. Ale takoví počítačová jedinci nemohou komunikovat, nemohou se na něčem, co je mimo program, shodnout.

■ Je známo, že Japonci hledají využití humanoidů, kteří by se dokázali postarat o starší občany. Aby je dokázali například vykoupat a nakrmit, a to s velkou mírou jemnosti pohybu průmyslového zařízení ...

Ne, s tím bych nesouhlasil. Podle mne není dnes možné vyrobit stroj, který by dokázal člověka vykoupat a nakrmit, pohybovat se v omezeném prostoru a ještě komunikovat. Při vši účt k Japoncům, kteří spíše těmito prostředky studia zlepšují své mechanismy, pohony a systémy, tvrdím, že je možné vyrobit jednoúčelový stroj, který bude lepší v některém z úkonů člověka. Ale není možné napodobit univerzálnost člověka. Není šance



vyrobit humanoid, který by byl účinný jako člověk, hmotný jako člověk a účinný jako člověk. Člověka zatím nahradit nelze.

■ Nebojíte se situace, kterou vytvořil Karel Čapek v R.U.R., kdy se mechanismy vzbouří proti člověku?

Ne, takové situace bych se neobával, spíše toho, že ztrátou či výpadkem energie zhasnou všechny počítače a vznikne chaos. To se ostatně už stalo v roce 2003 v USA v jedné oblasti a zrušilo kompletně celý bankovní systém. Zkuste si to představit v realitě! Tedy spíše jde o IT systémy a sítě, na něž jsou dnes



■ To je ale příklad, který nezakládá představu umělé inteligence ve formě definice, kterou jste vyslovil na počátku. Tedy obecnou představu umělé inteligence, jako určitého mechanismu, stroje, který dokáže reagovat jako člověk. A stále unikáme možnosti komunikace mezi takovými stroji.

Ale ne, jen ten výzkum probíhá jinak, než si veřejnost představuje. Například se dělají studia sociálního chování lidí

/bal/

Yaskawa nabízí balicí systémy na míru

Technologie balení se opírá o výkonné a spolehlivé automatizační komponenty. Neplánované prostroje nelze tolerovat, zejména na konci výrobního řetězce. Platí to pro stroje na balení do tub a blistrů, ale i pro stroje na balení do kartonů nebo pro jakékoli tvarovací, plnicí a uzavírací stroje. Plynulá interakce jednotlivých komponentů – od řízení po robotiku – je pro přesné provádění těchto automatizovaných procesů klíčová. Jednou z firem, které nabízejí zajímavá řešení v oblasti automatizace balení, je společnost Yaskawa. Její výkonné pohybové řídicí jednotky a servosystémy IEC i spousta jednoúčelových robotických řešení balicích systémů jsou hojně využívány.

Odborníci společnosti Yaskawa na automatizaci spolupracují s balicí skupinou organizace OMAC (Organizace pro automatizaci a řízení strojů) na vývoji standardů, definici platformy řídicí architektury a požadavků propojitelnosti automatizačních systémů pro balicí průmysl (PackConnect). Vyvíjejí rovněž konvence a pravidla pojmenování pro komunikaci mezi různými výrobními stroji na balicí lince (PackML). Tím se postupně zjednoduší a sladí zakomponování strojů od různých výrobců



Obr. 3: Pomocí softwaru MotionWorks IEC2 a Yaskawa Toolbox je programování usnadněno

novou řadou MP3000iec, která je vhodná pro složité aplikace až s 64 osami.

JEDNODUCHÉ PROGRAMOVÁNÍ

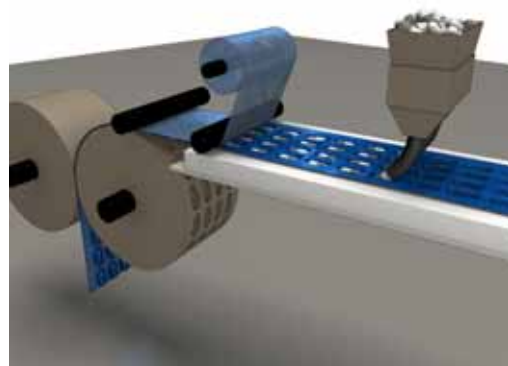
Programování usnadňuje software MotionWorks IEC2 a Yaskawa Toolbox. Software je uživatelsky přívětivý (obr. 3) a splňuje celosvětovou normu IEC 61131-3 pro programování PLC. Verze MotionWorks Express podporuje programovací jazyky Kontaktplan (KOP – kontaktní plán), Funktionsbausteinsprache (FBS – jazyk funkčních komponent) a Strukturierter Text (ST – strukturovaný text). Ve verzi Pro jsou obsaženy další programovací jazyky Anweisungsliste (AWL – seznam příkazů) a Ablaufsteuerung (AS – sekvenční řízení). Další pomoc při programování poskytují funkční stavební bloky PLCopen. Řada knihoven poskytuje podporu importu

Společnost Yaskawa je přední světový výrobce servopohonů, frekvenčních měničů a průmyslových robotů. Její výrobky se používají v mnoha průmyslových odvětvích, např. při balení, při zpracování dřeva, při výrobě automobilů, polovodičů, čerpadel, výtahů či eskalátorů. V současné době vyrábí více než 1 800 000 frekvenčních měničů, přes 800 000 servosystémů a přes 20 000 průmyslových robotů ročně, čímž je největším světovým výrobcem ve své oblasti. Yaskawa Europe GmbH působí na trzích Evropy, Afriky, Středního východu a na území bývalého Sovětského svazu.

a opětovnému použití dříve vyvinutých softwarových stavebních bloků. Panel nástrojů nabízí předdefinované softwarové komponenty pro standardní opakující se úlohy, jako je implementace robotické kinematiky. Eliminuje se tak potřeba dalšího softwaru, snižují se náklady na vývoj softwaru a pro výrobce strojů se zkracuje doba uvedení na trh.

ODPOVÍDAJÍCÍ ROBOTIKA PRO KAŽDOU ÚLOHU

Yaskawa nabízí také široký výběr průmyslových robotů, které jsou vhodné zejména pro balení (obr. 4a, 4b). Poskytuje například dva typy odebracích aplikací:



■ MPK2 pro odebrání jednotlivých výrobků – jedná se o robustní systém s 5 osami, s pojezdem 500 mm a nosností 2 nebo 4 kg;

■ velmi rychlý odebrací robot MPP3 založený na kinematice delta, který může pracovat při maximální rychlosti až 230 cyklů za minutu; při řešení velkých množství výrobků je nutné provádět tří-

dici úlohy více odebracími roboty uspořádanými do série; aby se zajistilo rovnoměrné využití kapacity všech robotů a bezchybná koordinace s kamerovými systémy a manipulací s materiálem, byl vyvinut software „Motopick“, který řídí harmonickou interakci všech komponent.

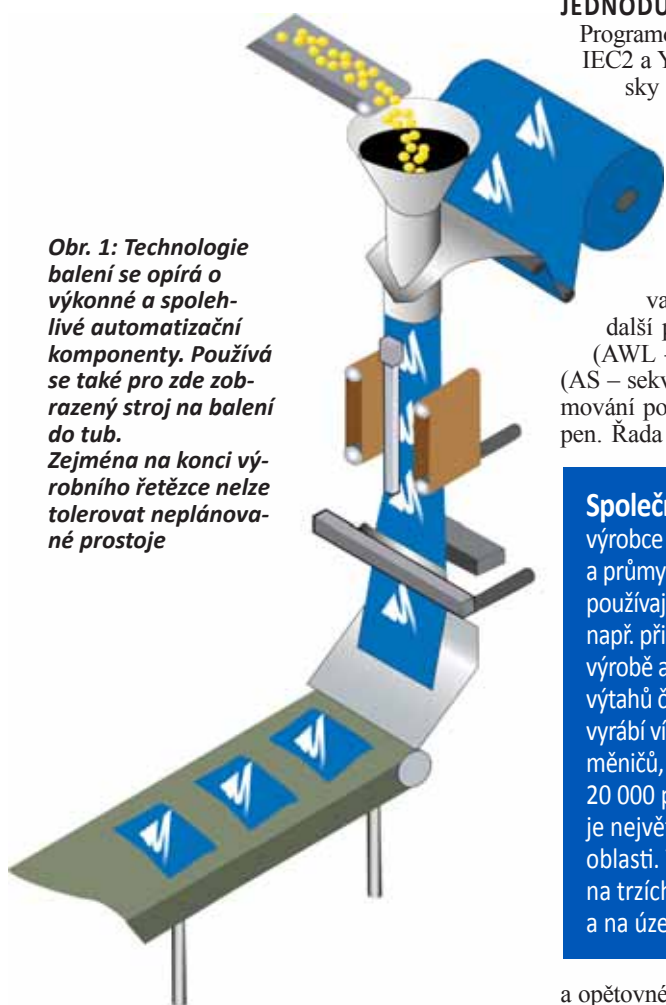
Expresní balení a paletizace Flexibilní robotická řešení jsou také k dispozici pro konec balicí linky: jakmile roboty zformovaly výrobky nebo je umístily do misek, tj. do jejich sekundárního obalu, přesunou se k balicí stanici. V tu chvíli další robot umístí výrobky do misek (pokud se tak již nestalo) a zabalí hotové misky do kartonů. Kromě vysoké rychlosti je pro tento pracovní krok důležitý optimalizovaný, téměř pravoúhlý pracovní prostor. Proto vznikl robot MP 50 se čtyřmi osami a s nejvyšším zatížením 50 kg. Po naplnění se kartony přesunou přes uzavírací zařízení do paletizační sta-



Obr. 4: Pro oblast použití PPP jsou určeny speciální, jednoúčelové roboty, např. velmi rychlý odebrací robot MPP3 založený na kinematice delta, který může pracovat při maximální rychlosti až 230 cyklů za minutu (vlevo), nebo paletizační robot MPK50



nice, kde pracují další jednoúčelové roboty: řada MPL, která zvládá zatížení 100 až 800 kg, je navržena pro vysokorychlostní provoz a vyznačuje se řadou operací vhodných pro maximální paletizační výšky. Na základě této nabídky výrobků lze najít řešení pro širokou škálu úloh při balení, přičemž všechna tato řešení zajišťují bezchybnou interakci jednotlivých pracovních kroků. ■

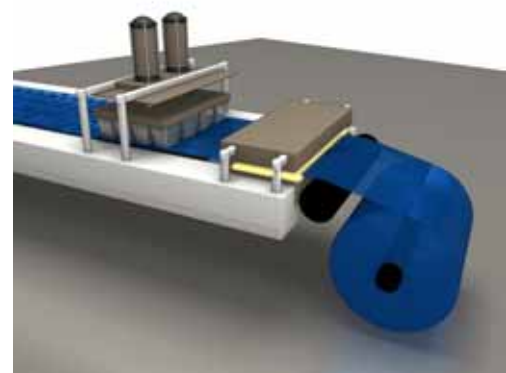


Obr. 1: Technologie balení se opírá o výkonné a spolehlivé automatizační komponenty. Používá se také pro zde zobrazený stroj na balení do tub. Zejména na konci výrobního řetězce nelze tolerovat neplánované prostroje

do jednoho celku. Pečlivý výběr použitých automatizačních komponentů tak může výrazně snížit komplikovanost výroby i její nákladnost.

RYCHLÉ, FLEXIBILNÍ A SPOLEHLIVÉ ŘÍZENÍ I SPOUŠTĚNÍ

Řídicí jednotka je srdcem každého balicího stroje. Řídicí jednotky řady MP (obr. 2) byly vyvinuty k uspokojení širokého spektra požadavků jednotlivých aplikací. Tyto řídicí jednotky strojů „vše v jednom“ obsahují v jediné platformě všechny



Obr. 2: Technologie balení s tepelným formováním

funkce potřebné pro provoz stroje, tzn. řízení pohybu, funkce PLC, vstupy a výstupy pro sekvenční logiku i algoritmy procesu. Integrace řízení snižuje systémové náklady, zvyšuje výkon, zmenšuje potřebný prostor v řídicí skříni a sjednocuje programování. Odstupňované hardware pro pohybové aplikace (začínající s jednou osou) se nyní završuje



The extremely wide range of its YASKAWA and MOTOMAN brands makes YASKAWA company a premium supplier of robotic and automation technology. As the global number one in industrial robots as well as servo drives, machine controls and linear technology, YASKAWA is the leading company worldwide to offer its customers integrated one-stop solutions.

Yaskawa Czech is a subsidiary of Yaskawa Europe GmbH (Robotics section) based in Germany, it belongs to a large multinational group of Yaskawa Electric Corporation in Japan.

Due to the further expansion into Czech and Slovak market we intend to employ for our Yaskawa Czech office in Prague a new team members with the managerial, sales and technical skills:

1. Deputy of Managing Director, 2. Key Account Manager, 3. Technical sales Support

Your profile and responsibilities for JOB 1

- We are looking for a person with a technical education together with a technical background (Technical/ Electro University). The experience of 5 to 10 years in robot technology/ automation technology is an advantage
- You have distinct managerial, technical and communication skills and a talent for sales. Due to the company's international orientation, this challenging position requires strong writing and presentation skills in English
- You are also proficient in the application of all common MS Office products (Word, Excel, Power Point)
- Your personality is characterised by self-confidence, persuasiveness as well as strong social skills. You are reliable, responsible, flexible and able to work in a team and manage the team. The position requires a proactive and result-oriented work approach, which, in turn, requires a high commitment and personal identification with the task
- In this function you have to be managerial oriented, you will report to the Managing Director in CZ as well. You have to have a good feeling for figures as well as reporting. The internal communication will be in English. (German is of an advantage)

We offer: You will be working in an international environment and tackling challenging jobs with interesting prospects. Our company enjoys above-average growth and we want you to be part of our future success.

Your profile and responsibilities for JOB 2 and JOB 3

- We are looking for a person with a technical education together with a technical background (Technical/ Electro University). The minimum experience of 5 years in robot technology/ automation technology is an advantage.
- You will be responsible for acquiring & supporting new clients and serving the existing customers. Your responsibilities will include the planning of customer visits, product presentations, preparing offers conducting of sales negotiations with the objective of concluding the sale and subsequent contract negotiations. You will be controlling the current running projects as well as dealing with some functional operating tasks of our company
- You have distinct managerial, technical and communication skills and a talent for sales. Due to the company's international orientation, this challenging position requires strong writing and presentation skills in English.
- You are also proficient in the application of all common MS Office products (Word, Excel, Power Point) and Solid Works, AutoCAD.
- Your personality is characterised by self-confidence, persuasiveness as well as strong social skills. You are reliable, responsible, flexible and able to work in a team. The position requires a proactive and result-oriented work approach, which, in turn, requires a high commitment and personal identification with the task.

Find out more at your interview.

Contact: Please submit your CV with your latest photo in English to: jaroslav.matula@yaskawa.eu.com

YASKAWA Czech s. r. o.
Chrastany 206, 252 19, Rudná u Prahy
Tel: 257 941 718, www.motoman.cz



Zkušenosti s CNG pohonem ve výrobních a obchodních firmách

Úspory jsou v poslední době tématem velmi často skloňovaným. Podívali jsme se proto podrobněji na téma možných úspor v nákladech na pohonné hmoty, které může firmě přinést rozhodnutí o pořízení vozidel s pohonem na stlačený zemní plyn neboli CNG (z anglické zkratky Compressed Natural Gas). Nemusí se přitom vždy jednat jen o osobní vozidla, v úvahu připadají i autobusy, vysokozdvizné vozíky a různá další užitková vozidla.

PRO KTERÉ FIRMY JE ALTERNATIVA CNG VÝHODNÁ

Nejtypičtějším příkladem výhodného použití pohonu CNG je firma s více referentskými a dodávkovými vozy. Firma může například zajišťovat dodávky různého spotřebního materiálu, a má proto jak dodávkové vozy, tak osobní pro své obchodní zástupce.

Vyjdeme-li z modelového případu uvedeného dále, úspora na pohonné hmoty za jedno vozidlo se při nájedu 40 000 km ročně v reálných podmínkách pohybuje okolo 30 000 Kč. Čím více vozidel firma má, tím více je možno ušetřit.

Pokud má firma referentské vozy a ještě například výrobu, ve které se pohybují vysokozdvizné vozíky, jsou možné úspory ještě vyšší, protože náklady na pohonné hmoty pro flotilu manipulační techniky představují obvykle podstatnou část nákladů na výrobní logistiku.

SPOTŘEBA VOZU S POHONEM NA CNG

Pokud firma používá pro své obchodní zástupce vozy střední třídy s průměrnou spotřebou nafty okolo 5,5 l na 100 km, jsou při průměrné ceně nafty 35,70 Kč/l náklady na ujetí 100 km přibližně 196 Kč.

Vozy na CNG s motory 1,4 TSI dokážou jezdit se spotřebou okolo 5,3 kg CNG/100 km (záleží na konkrétním vozu), což například při ceně 24 Kč za 1 kg CNG představuje náklady 127 Kč na 100 km.

Vozy na CNG s motory 1,4 TSI dokážou jezdit se spotřebou okolo 5,3 kg CNG/100 km (záleží na konkrétním vozu), což například při ceně 24 Kč za 1 kg CNG představuje náklady 127 Kč na 100 km.

Z uvedeného vyplývá, že vozidlo s pohonem na CNG ve srovnatelném provozu šetří na každém kilometru cca 69 haléřů.

Pokud vozidlo najede za rok 40 000 kilometrů, což je u osobních vozů používaných obchodními zástupci obvyklé, jedná se o roční úsporu cca 28 000 Kč.



VYSOKOZDVIZNÉ VOZÍKY S POHONEM NA CNG

Pro výrobní společnosti a logistické firmy, které ve svých provozech používají vysokozdvizné vozíky, existuje také jejich varianta pohonu na stlačený zemní plyn. Nejznámější vozíky s pohonem na CNG jsou vozíky Linde, které se v této alternativní verzi dodávají na český trh od roku 2006.

V prvním přiblížení pro vysokozdvizné vozíky platí, že náklady na pohonné hmoty u nich klesnou zhruba na polovinu, ve srovnání s klasickými diesellovými vozíky.

KDY UVAŽOVAT O VÝSTAVBĚ VLASTNÍ PLNÍČÍ STANICE?

Osobní a dodávkové vozy mohou být tankovány (plněny) na veřejných čerpacích stanicích, jejichž síť

se stále rozšiřuje. V současné době je jich v ČR již okolo 50.

V případě, že firma chce být nezávislá na cenách CNG na čerpacích stanicích anebo provozuje vysokozdvizné vozíky, které musí být tankovány v objektu firmy, je třeba uvažovat o výstavbě vlastní (privátní) plnicí stanice CNG.

JAK PLNÍČÍ STANICE CNG FUNGUJE

Nutnou podmínkou k výstavbě vlastní plnicí stanice je možnost jejího připojení k běžné středotlaké síti zemního plynu. Plnicí stanice zemní plyn odebírá a stlačuje jej na hodnotu okolo 200–250 barů. Tímto tlakem jsou pak plněna všechna vozidla používaná ve firmě, a to jak osobní či užitková auta, tak i třeba vysokozdvizné vozíky.

Plnicí stanice může být tzv. pomalá, vybavená jedním kompresorem, který postupně plní jedno nebo dvě připojená vozidla. Takové plnění trvá typicky několik hodin a hodí se například pro pekárenské provozy, rozvozy pizzy a podobně, kde se vozidla v noci natankují a ve dne používají.

Takzvané rychlé plnicí stanice používají kompresorů několik a stlačený plyn je ukládán do tlakových zásobníků, ze kterých jsou následně plněna vozidla. Kapacita tlakových zásobníků obvykle stačí na naplnění několika vozidel a jejich plnění je pak stejně rychlé jako plnění vozu klasickým palivem – naftou či benzinem.

JAKÉ JSOU NÁKLADY NA VYBUDOVÁNÍ VLASTNÍ PLNÍČÍ STANICE?

V případě pomalé plnicí stanice s jedním kompresorem začínají náklady na pořízení na cca 140 000 Kč. U větších plnicích stanic s tlakovými zásobníky a více kompresory počítejte s náklady v řádu několika set tisíc korun, u skutečně velkých stanic pro například 20 vozidel a 10 vysokozdvizných vozíků se jedná

o investici okolo 2–3 milionů Kč. Každý z provozovatelů si musí pak spočítat, jak rychle se mu investice vrátí. U velkých projektů bývá doba návratnosti 1–2 roky. Není nutno dodávat, že velkoodběratelé zemního plynu jsou ve veliké výhodě, protože mají své vlastní výhodné ceny odebíraného zemního plynu.

še společnost se zabývá prodejem a pronájmem bednění a lešení. Jako pro každou firmu je pro nás v dnešní době důležitá každá úspora provozních nákladů. Protože u nás jezdí větší počet vysokozdvizných vozíků, zvažovali jsme před dvěma lety přechod na nové alternativní palivo – stlačený zemní plyn. Vznikl tak projekt výstavby plnicí stanice a výměny stávajících vysokozdvizných vozíků za nové, s pohonem na CNG.

Byli jsme si vědomi toho, že investice do plnicí stanice představují určité náklady, ale teoretické výpočty ukazovaly, že doba návratnosti této investice by se měla pohybovat někde mezi 2–3 lety, počítali jsme tehdy s úsporou nákladů na pohonné hmoty ve výši cca 50 %.

Po roční zkušenosti z reálného provozu je jasné, že původní opatrné propočty se držely až příliš při zemi a náklady na pohonné hmoty vycházejí ve výši 35 % těch původních za naftu. Skutečná úspora za náklady na pohonné hmoty tedy vychází na 65 %. Za těchto předpokladů by měla být návratnost investice na výstavbu čerpací stanice necelé dva roky a vozíky budou následně další a další roky jezdit za méně než polovinu původních nákladů na pohonné hmoty. Investice do CNG se nám tedy zatím velmi vyplatila.“

EKOLOGICKÝ ASPEKT

Vozidla používající jako palivo CNG produkují o 35 % méně CO₂, než vozidla na naftu. Emise oxidu uhelnatého jsou nižší o 95 % v porovnání s benzinovými motory. Nulové jsou emise oxidů síry a téměř nulový je též podíl poléťavých prachových částic.

ZKUŠENOSTI Z PRAXE

Spotřeba 3,4 litru nafty na 100 km pro manažerský vůz?

Ve společnosti Linde Material Handling mají od loňského podzimu také svou čerpací stanici a používají ji jak pro plnění CNG vo-

Každý z provozovatelů si musí spočítat, jak rychle se mu investice vrátí. U velkých projektů bývá doba návratnosti 1–2 roky.

zů, tak pro provoz vlastní flotily referentských vozů. Na zkušenosti s reálným provozem jsme se zeptali Bc. Davida Čepka, ředitele servisu, do jehož kompetence mimo jiné patří autoprovizory firmy.

„Naše zkušenosti s provozem 11 referentských vozů potvrdily velký potenciál úspor, říká David Čepka. „Po půlroční zkušenosti jsme zjistili, že reálná spotřeba referentských vozů VW Touran a VW Passat s motory 1,4 TSI se pohybuje mezi 4,5 – 5,8 kg CNG/100 km. To při ceně 23,20 Kč/kg znamená náklady okolo 120 Kč/100 km. Pokud by se stejnými náklady měl jezdit vůz s diesellovým pohonem, jeho spotřeba by musela být okolo 3,4 litru nafty na 100 km. Zkušenosti a dosahované úspory jsou natolik dobré, že jsme se rozhodli k objednání dalších tří vozidel – VW Passat, VW Touran a Volkswagen up!“

NÁKLADY NA POHONNÉ HMOTY U VYSOKOZDVIZNÝCH VOZÍKŮ LINDE S POHONEM NA CNG

Ing. Dalibor Klíma, manažer logistiky PERI spol. s r.o., říká: „Na-

Náhrada vozidel s pohonem na naftu nebo benzin vozidly na CNG vede k omezení tzv. uhlíkové stopy, tedy dopadů lidské činnosti na životní prostředí. Tento příznivý trend by měl být co nejvíce podporován, v programu pohonu vozidel na CNG nejde zdaleka jen o úspory, ale i o čistší životní prostředí.

ZÁVĚREM

Pokud chcete uvažovat o možnosti přejít s flotilou služebních vozidel nebo vysokozdvizných vozíků na CNG, je dobré si položit následující otázky:

Kolik kilometrů najedou služební vozidla ve firmě? Jaké náklady by bylo možné uspořít, kdyby náklady na pohonné hmoty klesly o 40 až 60 % ve srovnání s naftou? Provozuje firma vysokozdvizné vozíky? Jaké jsou u nich roční náklady na pohonné hmoty? Má firma dostatečně dimenzovanou přípojku zemního plynu? Vyplatí se výstavba vlastní čerpací stanice? Rozhodnutí je pak na každém provozovateli. ■

Vozíky na CNG pro ČSAD Jihotrans

Společnost Linde Material Handling, přední výrobce manipulační techniky a poskytovatel logistických a skladových řešení, realizoval dodávku nových vysokozdvizných vozíků na stlačený zemní plyn do společnosti ČSAD Jihotrans a.s. České Budějovice. Vozíky s nosností 4 tuny použije tento stálý zákazník Linde MH pro optimalizaci manipulačních procesů a slibuje si od nich i úspory ve výdajích na pohonné hmoty.

Linde MH dodala do ČSAD Jihotrans vysokozdvizné vozíky s označením H40 NG řady 394, které se vyznačují dobrou manévrovatelností, výbornou viditelností obsluhy díky konstrukci stožáru a v neposlední řadě také vysokým komfortem pro řidiče. Pohon vozíku je na stlačený zemní plyn (CNG) a vozíky budou využívat nedávno otevřenou plnicí stanici CNG. Posatvila ji společnost Bonett Gas Investment přímo v areálu sklárny O-I Manufacturing Czech Republic, v závodě Nové Sedlo, pro který ČSAD Jihotrans logistiku zajišťuje.

„Naše vysokozdvizné vozíky Linde MH, které jsme do ČSAD Jihotrans dodali, pomohou k optimalizaci logistických procesů a přinesou významnou úsporu nákladů na pohonné hmoty,“ říká Ing. Jindřich Kotyza, jednatel společnosti Linde Material Handling Česká republika, a dodává: „jsme rádi, že se ČSAD Jihotrans připojil k novému trendu, který na trhu s manipulační technikou CNG vozíky představují.“

Linde MH vyrábí a na českém trhu nabízí vozíky na CNG od roku 2006. O tom, že pohon na stlačený zemní plyn má budoucnost, hovoří opět Ing. Jindřich Kotyza: „Úspory nákladů na pohonné hmoty manipulační techniky mohou dosáhnout v porovnání s diesellovými či naftovými motory 40 až 50 %. Proto jsme přesvědčeni, že CNG pohony mají před sebou skvělou budoucnost a například naše společnost v loňském roce přešla i s flotilou osobních firemních vozů na stlačený zemní plyn.“ ■



V oboru procesní techniky využívá Festo svých mimořádně bohatých zkušeností

Voda a vzduch pro život

Stále rostoucí hodnota čisté vody pro vše živé na světě je nám všem jistě známa. To, že se k její přípravě stále častěji využívá technika, je také samozřejmé. Že je v tomto oboru aktivní i firma

k tomu můžete dokonale využít dlouholetých zkušeností z mnoha souvisejících oborů.

Jako malou ukázkou rozmanitosti aplikací vám dnes nabízejme zajímavý příklad z praxe. Čištění a úprava vo-

témů viditelně zlevnit a zefektivnit jejich činnost. Řeč je o široce používaných instalačních terminálech. Jak to pracuje? Namísto lokální instalace ovládacích ventilů přímo na pohon je často veškerá technika soustředěna do jednoho montážního celku – instalačního terminálu. Ten obsahuje nejen ventily pro ovládání pohonů armatur, ale také veškeré elektrické signály pro čidla (indikující polo-

ným řízením po některé z komunikačních sítí (Profibus, ProfiNet, DeviceNet, Ethercat, CANopen atd.), nebo dokonce celý terminál řídit (volně programovatelný automat jako jeden z modulů terminálu). Úspory pracnosti, kabeláže a úžasné schopnosti diagnostiky jsou nabíledni.

Jistou inteligenci nelze upřít ani pohonům. Nejenže tvoří stavebnici a umožňují zcela samozřejmě montáž nástaveb (tzv. senzorboxů) s přesným snímáním koncových poloh nebo přímo odměřováním polohy, ale často jde také o regulační členy – pneumatický pohon lze snadno a spolehlivě polohovat a tak velmi výkonnou a přitom nenáročnou a robustní jednotkou libovolně a dynamicky nastavovat klapku, kulový kohout nebo třeba hradítko. Často je polohovací



Komplet klapky, pneupohonu a senzorboxu

JAK SE V OBORU ORIENTOVAT?

Každý projekt obvykle začíná požadavkem technologa na různé funkce celého díla. Armatury navrhuje specialista na média, ale jejich dálkové ovládání lze realizovat obvykle několika způsoby. Nemáte zkušenosti s pneumatickým ovládáním a nechcete řešit výrobu a rozvod stlačeného vzduchu? K dispozici jsou vám mnohaleté zkušenosti specialistů na pneumatiku. V případě potřeby vám pomohou i zkušenosti technici, kteří vše v souladu s požadavky namontují a uvedou do provozu.

Od kompresoru přes úpravu a rozvod vzduchu až po ventily komunikující s řídicím systémem a pneumatické pohony i armatury. Vše najdete na jednom místě, od jediného dodavatele. ■

Budete-li potřebovat, naši techničtí poradci Vám rádi pomohou s jakýmkoliv dotazem, a to na tel. čísle 261 099 611 nebo prostřednictvím e-mailu info_cz@festo.cz.

Více informací na www.festo.cz.



Foto: Tomáš Adamec, ZOO Praha ▲ ►

Festo, známá především dodávkami výrobků a zařízení pro průmyslovou automatizaci, může někomu připadat jako novinka. Pravdou ale je, že první aktivity firmy Festo v oboru procesní techniky se už datují hodně hluboko do minulosti. V posledních letech se obor procesní techniky – tedy zacházení nejen s vodou, ale i s ostatními plynnými, kapalnými a dokonce i sypkými médii – rychle roz-

dy v jezírkách pro slony a pro hrochy v pražské zoologické zahradě, v tzv. hrošinci a sloninci.



DFPI pohon s pozicionerem

šiřuje. Procesní technika souvisí velmi těsně s pneumatikou.

TREND Č. 1 – STLAČENÝ VZDUCH

Používání pneumatických pohonů pro armatury se stále více rozšiřuje na úkor pohonů elektrických. Důvodem je jednoduchost, spolehlivost a bezpečnost pneumatických systémů, jejich schopnost pracovat například i pod vodou, snadné aplikace ve výrobním prostředí, vynikající ochrana proti korozi a podobně. U firmy Festo

Zadání projektantů znělo zdánlivě jednoduše – potřebujeme uzavírat množství velikých armatur. Budou se několikrát denně otevírat a zavírat a musí spolehlivě pracovat po dlouhou dobu, neboť návštěvníci ZOO by měli mít možnost pozorovat zvířata ve vodě, která nesmí být kalná. Kvůli spolehlivosti a bezpečnosti padla volba na pneumatické ovládání namísto elektrického. A že v pavilonech tlustokožců není k dispozici stlačený vzduch? Nevadí, dodávka firmy zahrnuje i výpočet správné velikosti kompresorů, zásobníků na stlačený vzduch, sušiček, potrubí a dalších souvisejících zařízení. Většina technologie je umístěna v podzemí, aby nerušila při prohlídce pavilonů.

TREND Č. 2 – INTEGRACE FUNKCÍ

Rozhodně stojí za zmínku integrace funkcí, která může mnoho sys-

temy integrován přímo do pohonu, takže k ovládání stačí jen jediný kabel a jediná hadice, vše ostatní je ukryto uvnitř, čili pohonná jednotka splňuje často v tomto oboru obvyklé požadavky na odolnost korozi a možnost použití ve výbušném prostředí.

TREND Č. 3 – INTELIIGENCE

Inteligenci se rozumí například schopnost komunikovat s nadřaze-

hy armatur, teplotu média, tlak, průtok apod.), ale také jistou míru inteligence.

Mnohostrannost výrobků Festo

VZQA hadicový ventil



vení. Tato armatura se dokáže nejen zcela těsně uzavřít, ale i plynule regulovat. Lhostejno, zda protéká voda, dusík nebo třeba cement. Odolnost abrazi je značná, a pokud přece jen dojde k opotřebení, lze hlavní části velmi rychle a snadno vyměnit.

Vzduchem ovládané sedlové ventily pro kapaliny a plyny plně využívají dlouhého zdvihu ovládací části (výhoda proti elektromagnetickému principu), a mohou tedy obsahovat šik-

mo směřující sedlo. Výsledkem je nejen levný ventil, vyráběný na přání z nejrůznějších materiálů, ale také veliký průtok média hladkým průchodem, bez zbytečného víření. ■

Šířka záběru je značná. Podtrhuje ji sortiment armatur - od kulových kohoutů přes otočné klapky, sedlové a membránové ventily až po hadicové ventily. Elektricky ovládané armatury mohou pracovat za nejrůznějších podmínek a zahrnují výrobky s přímým, nepřímým či dokonce nuceným řízením. Mohou tedy ovládat průtok nejrůznějších médií pod nejrůznějším tlakem či tlakovým spádem a lze je uplatnit v rozmanitých oborech, zejména vodárenství, při výrobě potravin a nápojů, v chemii, farmácii a také těžbě a přepravě surovin.

Zajímavým příkladem pro ovládání průtoku kapalných, plynných, ale i sypkých materiálů je tzv. hadicový ventil – uvnitř robustního tělesa je membrána ve tvaru hadice, médium jí ideálně protéká, prakticky bez jakéhokoli odporu a víření. Působením na tuto hadici z vnější strany (mechanicky, uvnitř tělesa, za pomoci stlačeného vzduchu) se její průřez zmenšuje až do úplného se-



VZXF šikmý sedlový ventil



Baterie šoupat v podzemí

Rychlé a efektivní polohování



Rozhraní SSI modulu zajišťuje rychlou komunikaci s enkodéry při frekvenci až 2 MHz. Modul automaticky převádí hodnoty zasláné enkodérem na polohu. Tato funkcionality značně zkracuje dobu potřebnou na uvedení systému do provozu. Automatizační modul má rozlišení až 56 bitů a podporuje enkodéry Grayova a binárního kódu. Tyto vlastnosti znamenají dostatečnou flexibilitu pro většinu aplikací. Další funkce zahrnují synchronizaci hodnot SSI s digitálními nebo analogovými vstupy a výstupy stanic Axioline a detailní diagnostiku modulu i enkodéru. Polohovací řešení doplňuje integrovaný analogový výstup pro specifikaci nastavené hodnoty. Uživatelé mohou definovat požadovanou polohu pomocí standardních proudových nebo napěťových signálů – např. pro účely frekvenčních měničů.

K nastavení požadovaného úhlu nebo polohy je možné použít různá řešení. Jedno řešení zahrnuje změření úhlu nebo polohy přes rozhraní SSI. Tato metoda má výhodu, že pro nastavení referenční polohy není nutné použít žádné referenční etalony. Dále je možné použít analogové hodnoty pro řízení frekvenčních měničů, které prostřednictvím ovládaných motorů zajistí najetí do správné polohy.

Polohovací a pohybové operace se používají téměř v každé aplikaci – například u dřevařských, textilních i tiskářských strojů. Z tohoto důvodu jsme systémem Axioline I/O od společnosti Phoenix Contact rozšířili o modul pro detekci po-

lohy AXL SSI I/AO 1. Modul obsahuje také analogový výstup k řízení pohonů. Kombinace měření polohy přes rozhraní SSI a analogového vstupu nastavených hodnot nabízí jednoduché a rychlé řešení pro polohování.



PHOENIX CONTACT, s. r. o., Dornych 47, 617 00 Brno
tel.: 542 213 401, www.phoenixcontact.cz

Snadná manipulace pomocí vozíků Pronomic

Nesprávná manipulace s břemeny vede často k přetěžování pohybového aparátu a někdy dokonce ke zranění, přestože přemísťovaná břemena nejsou těžká.

Těmto negativním dopadům se můžeme vyhnout díky použití manipulačního vozíku Pronomic, který má elektricky ovládanou zvedací plošinu. Jeho využití je různorodé. Například ve skladech, lékárnách, výrobních závodech apod. Za pomoci zvedacího vozíku Pronomic lze manipulovat s kartony, krabicemi, kanystry, sudy, rolemi atd.

MODULÁRNÍ SYSTÉM

Zvedací vozíky Lift & Drive se skládají z několika komponent. To umožňuje rychlou konfiguraci dle požadavků zákazníka (např. různá šíře rámu s kolečky, výška sloupu dle požadovaného zdvihu atd.). Vozíky mohou být doručeny ve smontovaném či demontovaném stavu.

JEDNODUCHÁ OBSLUHA

Díky kolečkům, která lze zablokovat ve směru jízdy, a kompaktním vnějším rozměrům, jsou vozíky Pronomic vhodné k použití i ve stísněných prostorech a uličkách. Také nastavení řídicích podle výšky postavy obsluhy vozíku je velmi snadné a rychlé. Zajištění vozíku proti pohybu během nakládání a vykládání je umožněno pomocí nohou ovládané centrální brzdou.



JEDNODUCHÝ SERVIS

Standardní vyměnitelné komponenty zvedacího vozíku poskytují nejlepší možnou servisní údržbu. Baterie včetně elektroniky jsou jednoduše dosažitelné skladem u výrobce.

JEDNODUCHÁ A BEZPEČNÁ TECHNOLOGIE

Velká variabilita zvedacího prvku, jako například plošiny s vestavěnou digitální váhou, nastavitelné vidlice, rozpínací trny a další dělají vozíky Pronomic velmi flexibilními. Elektricky ovládaný zvedací prvek je napájen z baterií, které můžete dobít přes noc. V případě potřeby vícesměnného provozu je možné baterii během minuty vyměnit za druhou, nabitou. K ochraně před zraněním je ve zdvihacím sloupu použita bezpečnostní mechanická matice, která nedovolí přimáčknutí končetin mezi zvedací prvek a rám s kolečky nebo převrácení vozíku při nárazu plošiny na cizí předmět. ■

Radek Komínek



Lift & Drive je zvedací vozík s ergonomickou konstrukcí, který zjednodušuje manipulaci, zvedání a přepravu zboží. Zvedací vozík lze vybavit různými druhy nosných prvků, například nosnou plošinou, trnem, vidlicí, nástrojem pro stlačování, obrabečkou nebo prvky upravenými podle požadavků zákazníka. Může přepravovat břemena až do hmotnosti 225 kg. Zboží se umístí na nosný prvek a stisknutím tlačítek na dálkovém ovladači se nosný prvek přemístí do požadované výšky. Zvedací vozík je napájen z dobíjecích baterií.

Newsletter Technického týdeníku

- každé pondělí do Vaší e-mailové schránky
- registrace zdarma na: <http://www.technickytydenik.cz/registrace.php>
- možnost komerční prezentace (info tel.: 602 216 957)

Jak se orientovat v nabídce manipulační techniky (55)



Snižte počet nehod manipulačních vozíků

Prostředí mnoha skladů je v dnešní době charakterizováno vysokou frekvencí manipulace. Více je požadováno za kratší dobu, vozíky jsou rychlejší i rychleji akcelerují. Zvyšuje se také hodnota zboží na paletách i vybavení skladů. Na řidiče doléhá větší stres a výsledkem jsou nehody a škody.

Řídíte skladové hospodářství a jste nespokojeni s příliší vysokou úrovní škod způsobených řidiči a vozíky při zakládání do regálů nebo při nakládání a vykládání nákladních vozidel? Je vaším cílem nulová nehodovost? Není možné všechny škody eliminovat nastavením vhodných pracovních postupů a interních předpisů? Vaši řidiči je nedodržují a není možné je mít neustále pod kontrolou nebo zavinění všech škod způsobených nárazem jednoznačně prokázat? Cítíte se dušeni vysokými náklady a připravují vám škody na zboží a skladových technologiích horké chvíle? Pak věnujte pozornost následujícím řádkům.

IDENTIFIKUJTE PROBLÉM

I ve skladu velmi často platí pravidlo 80/20. Což znamená, že 20% řidičů způsobí 80% škod. Je důležité tyto řidiče identifikovat a přijmout taková opatření, která povedou ke zlepšení situace. Jednou z cest, která může provozovatelům vozíků usnadnit situaci, je vybavení vozíků šokovými senzory. Šokové senzory jsou jednoduché přístroje, schopné přesně zaznamenat a měřit vnější vlivy a šoky, a to s velkou přesností a v několika

VÝHODY, KTERÉ PŘINÁŠÍ ŠOKOVÝ SENZOR NA VOZÍKU:

- může být změřena intenzita nárazu do vozíku
- je zaznamenán přesný čas nárazu



- nárazy mohou být přiřazeny konkrétnímu řidiči na základě jeho PIN kódu
- je zaznamenáno bezohledné a nebezpečné chování řidiče
- instalace vede k lepšímu chování řidičů a k lepšímu chápání hodnot, s kterými pracují
- instalace vede ke snížení počtu poškození vozíku, regálů i zboží
- toto snížení může být snadno vyjádřeno v penězích

Je-li šokový senzor použit například ve spojení se systémem fleet managementu Toyota I_Site, je jednou z velkých výhod schopnost systému monitorovat a vyhodnocovat záznamy on-line, aniž by musel oprávněný pracovník chodit k vozíku. Záznamy o nárazech lze sledovat z mnoha hledisek - podle síly nárazu, podle umístění flotily, podle konkrétního typu vozíku, každý vozík individuálně, každý řidič, resp. jeho osobní PIN, individuálně. Výsledky mohou být dále neomezeně sortovány a statisticky zpracovávány.

ŘIDIČI JSOU SI VĚDOMÍ ZVÝŠENÉHO TLAKU

Systém vytváří tlak na lepší chování řidičů, ale na druhou stranu umožňuje objektivní hodnocení jejich výkonu. I dříve bylo možné škodu nějak vyčíslit, ale chyběla



úrovň. Většina vozíků může být vybavena tímto zařízením přímo z výroby.

JAK TO FUNGUJE?

Šokový senzor je namontován na vozíku a je schopný zaznamenávat informace o nárazech různé intenzity. Jsou zaznamenávány jen nárazy, které svoji intenzitou překročí nastavenou úroveň, přičemž úroveň citlivosti senzoru může být měněna. Překročí-li síla nárazu nastavenou úroveň, vozík lze automaticky zpomalit na rychlost pouhých 2,5 km/h nebo může být dokonce odstaven. Jednoduchý reset, který poté uvede výkonové parametry do původního stavu, může být proveden například zadáním určitého PIN kódu, ale existují i další možnosti.

presná a průkazná data o síle nárazu i o viníkovi. Průkazné statistiky jsou díky šokovým senzorům k dispozici kdykoli a velmi rychle. Každý úkon s vozíkem je systémem sledován a ukládán do paměti. Statistické údaje o využití vozíku jsou přesné, jasně vypovídající a prakticky okamžitě dostupné. Stačí jedno kliknutí myši.

Přesné informace a důraz na lepší chování řidičů tvoří velmi produktivní funkční celek, přičemž každý jednotlivý dílek skládáčky celkového obrazu má svůj význam. Je prakticky nemožné ošidit šokový senzor a nejdříve ani své vlastní chyby na jiného řidiče bez znalosti jeho PIN kódu. Znáte-li chybující řidiče je možné jim pomoci například dodatečným školením. ■

/tt/

FANUC



Ve žlutém světě FANUC Robotics snižujeme náklady, zlepšujeme výrobky a zrychlujeme Váš byznys. Objevte nejširší spektrum průmyslových robotů s neporazitelnou 99.99% spolehlivostí. Zvyšte svoji konkurenceschopnost s inteligentním řešením robotické automatizace FANUC – máme vše, co potřebujete.

NASTARTUJE SVŮJ BYZNYS.



FANUC Robotics Czech
Tel.: +420 234 072 900
www.fanucrobotics.cz

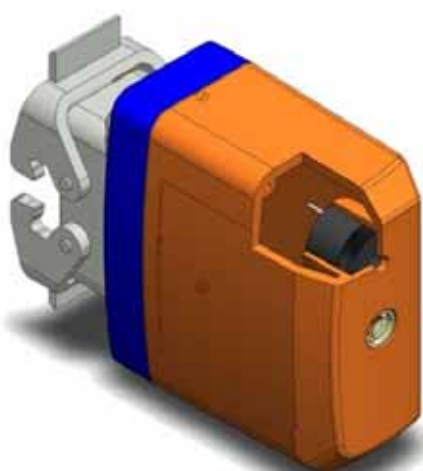


Ovládejte jeřáb pouhým pohybem!

Společnost HBC-radiomatic přichází na trh s revolučním dálkovým ovládáním pro jeřáby a stroje. Jedná se o ovladač radiomatic® pilot. Tento ovladač umožňuje komfortní a bezpečné řízení strojů pouhým pohybem!

K tomu je nutné sepnout tlačítko na spodní straně ovladače. Jakmile toto tlačítko sepnete a nakloníte ovladač dopředu či do stran, aktivuje se příslušný pohyb i na jeřábu. Aktivaci pohybu signalizuje krátká vibrace.

Tyto ovladače doplňují nové přijímače 308 a 312 postavené přímo na konektorech. Z tohoto důvodu není nutná žádná další montáž přijímače. Jako první odpovídají díky integrované světelné a akustické signalizaci normě EN15011:2011. Tím nové přijímače šetří čas i peníze. ■



denipro...

Na veletrhu LogiMAT 2013, který se koná ve Stuttgartu ve dnech 19.–21. 2. 2013, představí společnost Denipro AG nový design dopravníkové techniky denirug a spirálového dopravníku deniconda.



Naleznete nás v hale 3 na stánku 305.
Zde Vám bude k dispozici pan Alexander Gapp (CEO) společnosti Denipro AG.

Přepravování s lehkostí

denipro...



- ✓ omezení výdajů za údržbu
- ✓ zvýšení výkonnosti
- ✓ snížení emisí CO₂
- ✓ úspora energie



Další firmy v zastoupení Ferag CZ s.r.o.:

Kallfass
Results count.

Teufelberger
FOURTH IN MOTION

ellex
electronic innovations

VFB
BOCEDI

BEARDOW ADAMS
Unique in Hot Melt Adhesives

MERLIN
TECHNOLOGY

ferag...
www.feragcz.com

Ferag CZ s.r.o., Počernická 272/96,
108 00 Praha 10, Czech Republic
tel.: 296 411 594, fax: 296 411 595

Nové trendy v intralogistice

Pokud bychom měli hovořit o nových trendech v manipulační technice, musíme si vymezit tři témata:

1. Pohony, snižování nákladů na spotřebu a jejich vliv na životní prostředí

Pokud jde o čelní vozíky, tak se současným trendem stává nasazení elektrických strojů. Vozíky se spalovacími motory (LPG a diesel) sice mají zatím převažující podíl na celkovém prodeji všech čelních vozíků v České republice, ale podle vývoje trhu v posledních letech lze konstatovat, že celkový poměr mezi prodejem elektrických vozíků a vozíků se spalovacími motory se vyrovnává a bude se měnit ve prospěch strojů s pohonem elektrickým. Důvodů je několik. Za zásadní lze považovat úsporu provozních nákladů, zejména pak spotřeby.

Stále více firem nyní zjišťuje, že nasazení elektrických vozíků je velmi správnou cestou. Pokud budeme porovnávat pořizovací náklady, tak lze říci, že elektrické jsou zhruba o 10% dražší v porovnání s vozíky se spalovacími motory. Dle našich zku-

pouze šetří. V loňském i letošním roce naše společnost realizovala několik zakázek, kdy původním zadáním klienta bylo pořízení strojů se spalovacím motorem. Po detailní kalkulaci, porovnání provozních nákladů mezi oběma typy pohonu a následných testech přímo v provozu, došlo k přehodnocení původních vizí a následnému pořízení elektrických vozíků. Žádné znečištění – spalovací vozíky lze jen obtížně provozovat v halách a uzavřených prostorách. Problémem je zejména špatné pracovní klima, ale i řada hygienických předpisů a další legislativní omezení. Nezanedbatelný vliv má přechod na pohon elektrickou energií také na životní prostředí – provoz el. vozíků je mnohem šetrnější k přírodě. Nejsou zdrojem nebezpečných zplodin typu CO₂ atd. Zejména v potravinářství, ale i v dalších „čistých“ výrobcích je v poslední době vyžadováno nasazení vozíků elektrických.

Samozřejmě není možné nasadit elektrické vozíky všude. I v tomto směru společnost STILL nezahálí a představila na veletrhu CEMAT v Hannoveru opravdu první, sériově vyráběný vysokozdvizný vozík s hybridním pohonem. Jedná se o skutečný

toru. Hybridní pohon přináší výrazné snížení spotřeby, v průměru o 20%, což může být až 1 litr nafty/1 Mth dle nosnosti. Dále snížení emisí CO₂ o 20%, což je při dnešním, a hlavně budoucím, tlaku na zachování čistoty životního prostředí, také velice významný argument pro investici do tohoto pohonu.

I v České republice jsou již tyto vozíky v plném nasazení u zákazníků. Trendu snižování emisních limitů se nevyhnula ani manipulační technika. Dle směrnice EU 97/68/ES musí výrobci VZV s diesellovými motory do roku 2017 výrazně snížit objemy různých škodlivin ve výfukových plynech (NO_x) a pevné součásti (částečky sazí). Momentálně se většina diesellových motorů nachází ve třídě IIIA, ale již v příštím roce a dále do roku 2017 budou některé motory muset splňovat podmínky třídy IIIB a třídy IV. Firma STILL je na to již připravena a směrnici vyhoví.

2. Ergonomie a její vliv na bezpečnost obsluhy i ochranu zdraví

V posledních letech se na trhu představilo několik užitečných prvků, které napomáhají ke zvýšení pohodlí řidičů vysokozdvizných vozíků a samozřejmě i ke zvýšení jejich výkonů. Spokojenost řidičů je pro nás zásadní. U retraků například nabízíme speciální naklápací sedačku, která zvýší zorný úhel řidiče a usnadní mu zakládání ve vysokých pozicích regálových systémů. Snažíme se, aby umístění a způsob ovládání jednotlivých prvků vozíku byly co možná nejvíce přirozené a řidiči si je snadno osvojili. U ovládání pojezdu standardně nabízíme jednopedálové řešení, podobně jako u osobního vozu, kdy máte také pouze jeden pedál plynu na pravé straně a na levé straně je umístěna provozní brzda. Na přání dodáváme ale i dvoupedálové ovládání pojezdu, kdy jízdu vpřed či vzad ovládáte levým či pravým pedálem plynu.

Provozní informace zobrazuje informační displej umístěný mimo zorné pole řidiče tak, aby jej při jízdě zbytečně nerušil. Lze říci, že vozíky STILL bývají označovány řidiči jako jedny z nejlepších z pohledu ergonomie, umístěním ovládacích prvků a schopností přizpůsobit se stále náročnějším požadavkům

zákazníků. I nadále pracujeme na dalších vylepšeních, které do budoucna pomohou usnadnit práci řidičů a přinesou jim maximální komfort, a tedy i optimální výkon.

Bezpečnost provozu vysokozdvizných vozíků je velmi zásadním tématem, kterým se zabývají všichni přední dodavatelé. V současné době je lze vybavit celou řadou bezpečnostních prvků, které napomáhají bezproblémovému a bezpečnému provozu strojů. Legislativa v jednotlivých evropských zemích je v tomto směru různá a výrazně ovlivňuje způsob, jakým mají, nebo musí, být stroje vybaveny. U čelních vozíků patří k samozřejmosti a základní výbavě ochranná stříška a bezpečnostní pásy. Dále doporučujeme vybavení vozíku výstražným majákem a zvukovým signálem minimálně při couvání.



Inteligentní tažná souprava

K dalším bezpečnostním prvkům patří například regulace rychlosti v závislosti na výšce zdvihu vidlic, kontrola zapnutého bezpečnostního pásu, systém Optispeed – regulace rychlosti v závislosti na výšce zdvihu a hmotnosti břemene. Tento systém využívají zejména retraky nebo systémové vozíky. V poslední době nachází velké uplatnění řešení manipulace tzv. inteligentní tažnou soupravou. Ta umožňuje přepravit najednou větší množství materiálu, než čelní vozíky a tahače. Díky hydraulické manipulaci ulehčila práci obsluze, zvýšila její bezpečnost, protože manipulace s materiálem je velmi snadná, dokázala zvýšit produktivitu práce na jednotlivých pracovištích a výrazně snížila provozní

náklady. Oproti jiným konkurenčním tažným soupravám se inteligentní tažná souprava firmy STILL vyznačuje tím, že má velmi malý poloměr otáčení a věrnost stopě je u našich E - rámců do 2% i při vysokých rychlostech a brzdných manévrech. Tato souprava nachází velké uplatnění hlavně v automobilovém průmyslu, ale i v ostatních výrobcích s pravidelným zásobováním.

3. Automatizace

Jedním z velkých témat se v intralogistice stává automatizace. Hledání časových a finančních úspor, úspor prostoru a snaha o minimalizování chyb vede firmy k investicím do poloaautomatických nebo automatických systémů. Společnost STILL v posledních letech dokonči-



Hybridní vysokozdvizný vozík

šeností však víme, že i při poměrně nízkém nájezdu motohodin se investice do koupě el. vozíků vrací již po několika měsících a klient do budoucna

hybrid, který využívá energii vznikající při brzdění vozíku pro jeho následnou akceleraci. Energie se pro její další využití ukládá v kondenzá-

Hybridní technologie u vozíků se osvědčila

Společnost JILOS HORKA je moderní dřevozpracující firmou se sídlem v obci Horka u Staré Paky. Každý měsíc produkuje cca 12 000 m³ hotových výrobků (palety, paletové ohrádky, paletové přířezy a hranolky). Firma se také zabývá opravami a prodejem použitých EUR palet a v roce 2010 získala licenci EPAL. Obrát v roce 2010 činil cca 544 milionů Kč (21,7 milionů eur). V roce 2009 byl spuštěn provoz nové vysokokapacitní technologie pilnice, která zvýšila kapacitu vlastního pořezu na 160 000 m³ za rok. Tato nejmodernější profilovací linka umožňuje přípravu hranolů a přířezů s velkou přesností rozměrů a zároveň optimalizuje výtěžnost.

JILOS HORKA nabízí zákazníkům kompletní paletový servis, který zahrnuje výkup a opravu použitých palet, dodávky nových i použitých palet, udržování stálé zásoby palet ve skladech a návrhy na optimalizaci paletového hospodářství. Vlastní sušárny o objemu komor 1000 m³ umožňují sušení výrobků na vlhkost požadovanou zákazníky či tepelné ošetření dřevěných výrobků podle způsobu upraveného mezinárodním standardem FAO ISPM No 15. – ošetření dřeva a dřevěných obalů proti dřevokaznému hmyzu.

„K přepravě řeziva a hotových výrobků slouží flotila manipulační techniky Still, kterou tvoří mimo jiné čtyři

čelní vysokozdvizné vozíky STILL RX 70-35 HYBRID. Od těchto vozíků jsme si slibovali především úsporu pohonných hmot, což se po jejich zavedení do provozu okamžitě projevilo,“ uvádí Ing. Tomáš Kinšt, jednatel společnosti JILOS HORKA a upřesňuje, že průměrná spotřeba dosahuje nyní 1,75 litrů, což je zhruba o 40 procent méně než byla spotřeba u dříve využívaných strojů ve stejné třídě. Kromě nízké spotřeby nás k rozhodnutí vedla i ohleduplnost k životnímu prostředí a trvale udržitelný rozvoj.



Především potřeba úspory provozních nákladů vedla společnost JILOS HORKA k částečné obměně flotily manipulační techniky. Její součástí jsou nyní také čtyři nové čelní vysokozdvizné vozíky STILL RX 70-35 HYBRID

Na dosažení této úspory má podíl zejména hybridní technologie pohonu vozíků. Vysokozdvizný vozík RX 70 HYBRID využívá energii získanou při brzdění vozíku z jeho pohybové energie. Tato energie se ukládá a při příštím zrychlování opět využívá.

„Tyto stroje vycházejí z úspěšného vysokozdvizného vozíku STILL RX 70, který měl mimo jiné doposud nejnižší spotřebu ve své třídě. Hybridní technologie, kterou je nyní RX 70-35 HYBRID vybaven, dokáže snížit v závislosti na způsobu nasazení spotřebu až o dal-

ších 15 procent,“ tvrdí Milan Rejzek, odborný manažer prodeje společnosti STILL ČR, a zdůrazňuje, že při nasazení 1000 motohodin ročně se investice do vozíků amortizuje již za necelý rok.

K dalším výhodám tohoto vozíku patří jeho velmi tichý provoz. Místo motoru s výkonem 44 kW si RX 70 HYBRID vystačí s výkonem pouze 36 kW, a to při stejném výkonu překládky. Pohyby pojezdu a zdvihu jsou řízeny inteligentně s podporou elektricky regulovatelného hydraulického čerpadla. Vozík tedy přináší vyšší

efektivitu a ohleduplnost k životnímu prostředí.

„Původně jsme zvažovali více možností, včetně vozíků s plynovým pohonem. Společnost STILL ČR však přišla s velice dobrou nabídkou vozíků vybavených hybridní technologií za velmi dobrých podmínek. Proto jsme se nakonec rozhodli pro značku STILL,“ vysvětluje Tomáš Kinšt.

Vozíky RX 70-35 HYBRID přepravují v areálu společnosti JILOS HORKA především řezivo do sušáren a k lince, kde dochází k výrobě palet. Palety jsou následně přepravovány do meziskladu, stohovány cca po 25 kusech a poté expedovány.

Vedoucí údržby Michal Novotný dodává, že vozíky RX 70-35 HYBRID s nosností 3,5 tuny jsou vybaveny dvojitými vidlicemi, což umožňuje například manipulaci až se čtyřmi balíky řeziva najednou. Tím dochází k podstatnému zvýšení produktivity v nasazení manipulační techniky.

„Vozíky pracují na venkovní ploše i uvnitř haly. Proto je kabina v plné výbavě včetně topení, vyhřívání oken, stěračů a osvětlení. Pracují v extrémním prostředí, musí odolávat střídání klimatických podmínek, poměrně velké prašnosti, pohybují se v náročném často bahnitém terénu,“ upozorňuje Michal Novotný.

Financování nových vozíků RX 70-35 HYBRID proběhlo prostřednictvím operativního leasingu na 5 let. Součástí smlouvy je rovněž plný servis zahrnující kompletní péči o dodané stroje. Hybridní technologie se osvědčila a tak ve společnosti JILOS HORKA předpokládají další rozšiřování flotily těmito stroji. ■ /f/

„Modernizační projekt musel probíhat za běžného provozu,“ říká Matthias Schmitt, vedoucí skladu P&G v Crailsheimu

O modernizaci s využitím gravitace

Procter & Gamble, jedna z největších firem působících v oblasti spotřebního zboží, integrovala do svého starého distribučního centra dynamický sklad pro kompaktní ukládání palet. Za běžného provozu se to ukázalo být komplexní výzvou.

Prací prostředky Ariel, holicí strojíky Gillette, produkty proti nachlazení Wick – při týdenním nákupu v supermarketu laik sotva ví, za kterými z nich je společnost Procter & Gamble Company (P&G). Jen v Německu prodává tato firma 40 značek. S více než 20 výrobními a distribučními pobočkami pokrývá koncern poptávku v Evropě. V bádensko-württemberském Crailsheimu se nachází výrobní závod pro hygienické výrobky a ručníky pro domácnost. Z distribučního skladu připojeného v roce 2009 si všechny výrobky P&G nacházejí cestu ke spotřebitelům na západoevropských trzích.

LEPŠÍ JEDEN SKLAD NEŽ NĚKOLIK MALÝCH

Věrna vlastnímu heslu „Crailsheim – o krok napřed“ představuje tato pobočka v rámci koncernu špičkové výsledky v každé oblasti – tedy i v logistice. „Poté, co jsme při analýzách hodnotových toků zjistili, že zásobování zákazníků v Německu, Rakousku a ve Švýcarsku z jednoho skladu je hospodárnější než ze skladů regionálních, naprojektovali jsme v roce 2011 koncentraci skladování na jedné pobočce,“ referuje Matthias Schmitt, vedoucí distribučního centra P&G v Crailsheimu. „Crailsheim proto kvůli své zeměpisné poloze nabízel optimální předpoklady.“

Podstata problému: růst a rozšiřování v rámci stávajících skladovacích infrastruktur, zamýšlené manažery, vyžadovaly zřetelné zvýšení výkonnosti a skladovací kapacity. „Investiční náklady na rozšíření stávající infrastruktury nebo nová výstavba by zřetelně překročily náš rozpočet a znemožnily nové strukturová-

ní intralogistiky,“ říká vedoucí logistiky. „Výzva tedy spočívala v masivním zvýšení výkonnosti a kapacit skladovacích míst ve stávající budově integrací nejmodernější skladové techniky.“ Efektivní modernizační řešení nabízel dynamický

Procter & Gamble Company je americký koncern vyrábějící spotřební zboží s celosvětovým zastoupením a sídlem v Cincinnati v americkém státě Ohio. Více než 130 000 zaměstnanců dosáhlo v roce 2011 obrátu téměř 82,6 mld. dolarů. Ke známým značkám koncernu patří mimo jiné Gillette, Ariel a Bounty.

sklad firmy Interroll Fördertechnik GmbH z Wermelskirchenu.

Průběžné regály dynamického skladu palet Interroll Pallet Flow se používají převážně v kompaktních vychystávacích skladech a skladech potravin. Na válečkových drahách se spádem proudí palety od uskladňovací k vyskladňovací straně, a zkracují tak vnitropodnikové přepravní cesty. „Další předností této skladové techniky spočívají ve vysoké dostupnosti zboží, v jednoduchých a rychlých vychystávacích procesech, optimálním využití skladového objemu a v optimální přípravě jízdy, jakož i v omezení prostojů kamionů,“ vysvětluje Klaus Blumenschein z firmy Interroll. Z těchto předností těží také firma Procter & Gamble v Crailsheimu.

Sklad dnes zahrnuje celkem 22 skladových bloků. Odbavuje se tam více než 200 kamionů za den. „Modernizační projekt proto musel probíhat za běžného provozu,“ zdůrazňuje Schmitt. Nové

strukturování probíhalo s naplánováním do nejmenšího detailu. Projektový tým nejdříve podle pevného časového plánu vyklidil a demontoval definované oblasti předchozích drive-in regálů. Následně byly blok po bloku nainstalovány nové

Za tímto účelem je dynamický sklad se svou koncepcí 5úrovňové výšky a 6úrovňové hloubky orientován jak na obrat kompletních palet, tak také na dílčí vychystávání. Zatímco tři horní regálové kanály s 6úrovňovou hloubkou jsou



Foto: Interroll

průběžné regály včetně válečkové techniky firmy Interroll, až bylo v polovině roku 2012 možné za běžného provozu v termínu ukončit nové strukturování distribučního centra P&G.

STEJNÝ PROSTOR, VYŠŠÍ KAPACITA

Nově strukturovaný sklad mezitím pracuje s plným využitím – a poskytuje firmě P&G hned několik předností. Díky nové koncepci pracující s energeticky nenáročnými moduly dynamického skladu pro kompaktní skladování palet bylo možné zvýšit skladovací kapacitu na stejném prostoru z 20 000 na 27 000 úložných míst pro palety. Nové strukturování navíc zajišťuje jednoduchým uskladňováním potřebnou průchodnost, stoprocentní přítomnost na straně odběru a zvýšené vychystávací výkony. S ohledem na datum minimální trvanlivosti platí také u skladovaných výrobků P&G princip First-in-First-out (FIFO – první dovnitř první ven).

vybaveny dynamickou skladovou technikou firmy Interroll, prochází na obou spodních úrovních skrze kompaktní regálový systém skladových bloků středem tunel s dvojúrovňovou výškou a se šířkou dvojitěho úložného místa.

Skladovací procesy pak probíhají v dynamických skladových blocích takto: kompletní palety jsou uskladňovány podle principu FIFO v drahách dynamického skladu horních tří úrovní regálů. Palety jsou za tímto účelem pokládány řidiči vysokozdvizných vozíků ze zadní strany. Odběr pro vychystávání probíhá z druhé strany regálové dráhy. Dráhy se sklonem čtyři procenta a s gravitačním pohybem palet na stranu odběru. Průběžné dopravníkové válečky a regulátory rychlosti firmy Interroll přitom zajišťují šetrný, bezpečný tok zboží.

To platí také pro obě spodní úrovně regálů. Palety jsou v nich uloženy ve dvou úrovních hloubky a dvou úrovních vý-

ky. Úložná místa se osazují odběrovými paletami individuálně jak v tunelu, tak také mimo něj, zásobování odběrovými paletami probíhá vždy přímo přes odběrové místo. Počet odběrových míst se tak významně zvýšil. Současně mohou do odběrového tunelu zajíždět také všechny vysokozdvizné vozíky s výsuvným sloupem, což přispívá k efektivním, standardizovaným pracovním postupům.

Pro vychystávání se zakázky přehrávají na datové rádiové přístroje, které pracovníky vedou v odběrovém tunelu. Obsluha tam odebírá zboží podle specifikace systému řízení skladu.

NEEFEKTIVNÍM OPERACÍM JE KONEC

„Nové řešení je mnohem pružnější než staré,“ soudí Schmitt. „Dříve jsme měli jednotlivá úložná místa a regály s dvěma úrovněmi hloubky. To nás při operativní manipulaci například kvůli otáčení střídajících se podélných a příčných přeprav palet často nutilo ke zcela neefektivním operacím.“ S novým řešením mohla firma P&G naproti tomu zavést standardizované operace, protože k přístupům dochází vždy ze stejné strany. Schmitt: „Nové regálové bloky jsou utvářeny tak, že můžeme zakázky zpracovávat podstatně efektivněji, se zřetelně redukovánými pojezdovými drahami, a mnohem rychleji.“

V důsledku zvýšení kapacity a výkonnosti díky zřízení dynamického skladu bylo navíc nutné nově strukturovat úsek expedice. Používají se přistavovací dráhy pracující na principu gravitace (Staging Lanes) firmy Interroll. Expedované palety přitom sjíždějí z vychystávací zóny po gravitačních válečkových drahách s integrovanými regulátory rychlosti přímo do překládací zóny. „Řidiči vysokozdvizných vozíků se tak mohou plně soustředit na vykládací a nakládací operace,“ vysvětluje Matthias Schmitt.

Shrnutí pracovníků odpovědných za projekt? Pro firmu P&G se rozhodnutí k přebudování ze zajižděných regálů drive-in a blokového skladování na dynamický sklad vyplatilo. „Přehledným nasazením a vynikající spoluprací všech zúčastněných jsme dosáhli optimálního výsledku,“ zdůrazňuje vedoucí logistiky firmy P&G Matthias Schmitt. „Výsledky tohoto modernizačního procesu jsme zase jednou dokázali, že heslo „Crailsheim – o krok napřed“ platí.“ ■

Úspora až 50 % místa a energie

ZVÝŠENÍ PRODUKTIVITY DISTRIBUTUČNÍCH CENTER

Řešení dynamických skladů Interroll pomáhá distribučním centrům, skladům a výrobním závodům ušetřit až 50 % místa a energie a zvýšit produktivitu:

- moduly pro skladování palet FIFO s vysokou hustotou
- zrychlení vychystávání a zvýšení bezpečnosti
- gravitační dráhy šetřící energii
- až 80% úspora nákladů na mezioperační přepravu



INSPIRED BY EFFICIENCY

KEBA AG: špičková automatizace pro robotiku a plastikářský průmysl

Již více než 40 let je na trhu automatizačních technologií obchodní jméno KEBA synonymem pro nejmodernější a nejvýkonnější řízení robotizovaných úloh a komplexní řízení vstřikolisů či ma-

budoucí sestavy až po samotný firmware s knihovnou již řešených technologických úloh.

Robotické aplikace, jako jsou např. pick&place, packaging, handling nebo i úlohy kombinované s energeti-

kou efektivitou, to jsou výzvy, ke kterým se KEBA staví čelem a ucelené řešení mohou ocenit zákazníci mnoha států světa. Řízení delta robotů patří k jednomu z vůbec nejrychlejších mezi konkurencí v oboru, velmi úspěšně jsme v rámci energy efficiency řešení. V kombinaci s nástroji, jako je např. aktivní příruba ACF (100% záruka přenosu jmenovité síly na obráběný povrch), dostává zákazník cenově zajímavé řešení kvality na výstupu výroby. Řízení KEBA je natolik výkonné, že lze jedním procesorem řídit několik strojů vč. obslužných dopravníkových pásů, firmware obsahuje knihovnu řešených úloh mnoha typů, které lze velmi jednoduše aplikovat do konkrétního projektu. Tato filozofie už při instalaci robotů snižuje náklady na jejich pořízení a uvedení do provozu. Jako reference můžeme uvést takové zákazníky jako jsou např. Stäubli či Dürr.

Specialitou jsou tzv. brousící buňky (grinding cells), kde zákazníkům na-

bízíme dodávku kompletních robotických pracovišť pro broušení a leštění (možnost výměnných nástrojů robota) vč. pohyblivých pracovních stolů a návrhů takových pracovišť. Profitem pro investora je jednotný řídicí a HMI systém pro všechna zařízení pracoviště, významné zvýšení kvality prováděných operací, energetická úspora a zrychlení mezioperačních prostojů pak vede k maximalizaci produkce.



Rodina KeMotion

za stroj nový, ale ekonomičtější variantou je rekonstrukce. Nejen zákazníkům, kteří zvolili tuto variantu, je připravena pomoci česká dceřiná společnost



ACF při finálním leštění karoserie Audi Q7

nipulace v prostředí plastikářského průmyslu.

Naše produkty nabízejí zákazníkům vysokou míru přidané hodnoty, klient nezíská pouze komponenty, které si vlastními náklady a vlastními pracovníky připraví pro požadované aplikace. KEBA úspěšně nabízí na světových trzích pro uvedené obory kompletní řešení úloh. Zákazník získává nejen širokou unifikovanou HW základnu, vyvíjenou a vyráběnou výhradně v mateřském závodě v rakouském Linci, ale zejména předpřipravené softwarové nástroje – od prvotního návrhu a optimalizace



Rodina KePlast



Retrofit vstřikolisů

Pro řízení vstřikolisů nabízíme tři modelové řady, sestávající ze zařízení, vizualizace, pohonové techniky a softwaru. Řešíme jak stroje hydraulické, elektrické, tak i hybridní koncepce. Rozhraní Euromap 67 je samozřejmostí. Různorodé komunikační sběrnice dle požadavku odběratelů nejsou problémem, rozhraní obsluha a stroj (HMI), intuitivním standardem, díky široké technické základně, jsme schopni plnit rovněž individuální přání klientů. Jako reference je možno uvést takové giganty jakou jsou producenti ENGEL či Zaphir.

V ČR a okolních zemích je v plastikářském průmyslu mnoho strojů, které jsou na hraně životnosti. Nabízí se samozřejmě finančně nákladná výměna

KESAT, a. s., která provádí generální rekonstrukce vstřikolisů, tj. elektrické a elektronické vybavení stroje, ale také hydraulické i mechanické celky. Retrofit stroje přináší i další přidanou hodnotu – podle požadavku zákazníka lze také snížit energetickou náročnost stroje a zvýšit produkci zkrácením času výrobního cyklu. Návrh investice se tak podstatně zkracuje. ■

Bc. Pavel Herman

KESAT, a. s.

Jiráskova 2175/65

586 01 Jihlava

tel. / fax: +420 567 310 009

mobil: +420 604 295 332

www.keba.com

BITO Skladovací technika CZ: inovativní logistická řešení

Společnost BITO Skladovací technika CZ, dceřiná společnost BITO Lagertechnik Bittmann GmbH, představuje na veletrhu LogiMAT ve Stuttgartu ve dnech 19.–21. února celou řadu inovativních logistických řešení. Jde především o další generaci dynamického regálového systému PROflow ve zcela

novém modulárním designu. Další novinkou bude KANBAN systém s boxy CTB a novým policovým bezšroubovým regálem UT („ultra thick“).

BITO PROflow

Jako první novinka se prezentuje další generace dynamického regálo-

vého systému BITO PROflow. „Zásadní novinkou je zcela netradiční modulární systém PROflow, který zkrátí projektovou náročnost celého

PROflow. „Jedná se o velmi jednoduchý a bezúdržbový mechanismus, který povede ke snížení náročnosti údržby celé modulární sestavy,“ konstatuje

Nový CTB box je tak plně kompatibilní s novým policovým regálem BITO UT, který se vyznačuje pouze 20mm tloušťkou police. Dochází tedy k vý-

BITO Skladovací technika CZ, s. r. o. – je dceřinou společností BITO Lagertechnik Bittmann GmbH se sídlem v Meisenheimu, německého výrobce skladovací techniky, plastových boxů a kontejnerů s více než 50letou tradicí na trhu. Společnost BITO nabízí všechny typy regálových systémů od policových regálů přes paletové regály až po dynamické regálové systémy, plastové boxy a kontejnery a kompletní skladové příslušenství pro všechna průmyslová odvětví. Naším zákazníkům nabízíme jak standardní kusové výrobky, tak kompletní řešení skladu ušité na míru pro každého zákazníka. BITO Lagertechnik GmbH má 2 v SRN výrobní závody, 14 dceřiných společností v Evropě a více než 800 zaměstnanců. Roční obrát společnosti činí více než 180 milionů eur.

systému a přispěje k výraznému snížení dodací lhůty pro konečného zákazníka,“ říká Michal Beneš, obchodní ředitel společnosti BITO Skladovací technika CZ. Další inovací je systém Mstop. Ten zajišťuje hladký a plynulý tok palety na poslední odběrové místo v každém kanálu regálového systému

Pavel Mikuška, jednatel společnosti BITO Skladovací technika CZ.

BITO CTB box a policový regál UT

Další novinkou je nový BITO box pro KANBAN systém CTB. Tento box se vyznačuje především optimálním tvarem a možností rozdělení pro optimální tok materiálu. Na trh je dodáván v hloubce 300 a 400 mm, šířka je 150 mm a výška 140 mm.

raznému snížení nároků na prostor a optimálnímu využití místa. Nosnost police je i při výšce 20 mm až 150 kg a zatížení na pole je až 1300 kg. ■

Pro další informace kontaktujte:

Markéta Musilová,

asistentka marketingu

tel.: +420 281 028 281

asistent@bito.cz



BITO PROflow

...a jak skladujete Vy?

Společnost **BITO** skladovací technika CZ s. r. o. si Vás dovoluje pozvat na nejvýznamnější mezinárodní veletrh intralogistiky **LogiMAT 2013** který se koná ve dnech 19.–21. února 2013 ve Stuttgartu, hala č. 1, stánek 641.

Těšíme se na setkání s Vámi.
Váš Tým BITO CZ



BITO KANBAN



Toyota je opět nejžádanějším partnerem pro manipulaci – nepřetržitě od roku 2001

„Skutečnost, že je Toyota číslem jedna na světě, hovoří ve prospěch kvality našich produktů a schopnosti neustálého zlepšování (kaizen). Všechny technologie, služby i procesy, které nám dovolují poskytovat našim zákazníkům ten nejlepší servis kdekoli na světě. Jsme hrdí na svou pozici spolehlivého partnera a chceme si ji udržet i nadále posilováním dialogu a ještě důslednější spoluprací s partnery a kolegy,“ říká Matthias Fischer, President Toyota Material Handling Europe (TMHE), která řídí aktivity společnosti TICO v oblasti manipulace ve více než 30 zemích Evropy. TMHE je dynamickou společností se silným vedením a má velmi zásadní vliv na realizaci Vize 2020. ■

Jindřich Přívora

Společnost Toyota Industries Corporation (TICO) si v meziročním srovnání výrazně upevnila svou neotřesitelnou pozici světového lídra na trhu manipulační techniky. Zprávu o výsledcích a postavení nejlepší třicetky výrobců jako obvykle vypracovaly renomované logistické magazíny dhf Intralogistik a Logistik Journal. Výsledky jsou založeny na výkonu všech společností ke konci jejich finančního roku. Aktuální pořadí výrobců bylo sestaveno za období od 1. dubna 2011 do 31. března 2012.

Navzdory nestabilnímu ekonomickému prostředí dokázala Toyota navýšit prodej i zisk a zaujmout opět jasné první místo. Výkon je o to účtější, vezmeme-li v úvahu, že průmysl v Japonsku

byl 11. března 2011 poškozen velkým zemětřesením. Následný pokles výroby a způsob, jak se s ním Toyota při obhajobě své tržní pozice vyrovnala, svědčí o silné značce a pevném finančním a organizačním zázemí.

AMBICIOZNÍ CÍLE DEKLARUJE VIZE 2020

TICO stojí nyní před dalším obtížným úkolem: akcelarovat a uvést v život svoji Vizi 2020. Tato iniciativa stanovuje náročné cíle ve všech aspektech zákaznické podpory a plánuje dosažení jasných závazků v nejvyšší úrovni dodavatelských standardů, při ochraně životního prostředí i vysoké bezpečnosti a kvality produktů s cílem snižovat náklady na manipulaci.



Toyota Toneru snižuje spotřebu i emise CO₂

Toyota Material Handling Europe (TMHE) nabízí letos zákazníkům vylepšenou řadu 1,5 až 3,5 tunových dieselových čelních vozíků Toyota Toneru. Nižší spotřeba o 8 % a méně



emisi CO₂ dále snižuje již tak nízkou ekologickou zátěž úspěšných modelů vyhlášených svojí odolností, bezpečností a nízkými provozními náklady.

Úspěchů v oblasti snížení spotřeby a nižších emisí CO₂ bylo dosaženo u osvědčených průmyslových dieselových motorů 1DZIII speciálně zkonstruovaných pro vysokozdvizné vozíky a vyráběných společností Toyota. Optimalizace spotřeby 36kW motoru bylo docíleno integrací nového vstřikovacího čerpadla s vyšší účinností regulace množství paliva potřebného při procesu spalování.

Nový motor vyhovuje nejnovějším přísným evropským emisním předpisům 97/68/EC** a budou jím vybavené všechny dieselové modely řady Toneru s nosnostmi od 1,5 do 3,5 tuny.

Craig Walby, ředitel výroby a prodeje společnosti TMHE, vysvětluje:

„Nasloucháme svým zákazníkům a rozumíme jejich potřebě zvýšit efektivitu provozu, redukovat provozní náklady a orientovat se na trvale udržitelné metody práce. Díky nejnovějšímu vylep-



šení prvotřídních dieselových čelních vozíků Toyota Toneru dosáhnou dalších úspor ve spotřebě paliva. Nasazení výkonných, ale hospodárných motorů na všechny tonáže v rozsahu 1,5–3,5 tuny rozšíří všem uživatelům možnost výběru kvalitního čelního vysokozdvizného vozíku.“

Jelikož je princip trvalé udržitelnosti silným závazkem při vývoji vozíků Toyota Toneru, nepřekvapí, že Toyota dosahuje díky promyšlené konstrukci a důslednému výběru kvalitních materiálů 99% recyklovatelnosti na konci jejich životnosti. Výroba probíhá ve francouzském závodě v Ancenis, který je držitelem certifikátů ISO 14001 i OHSAS 18001. ■

Tajemná řeč čar

Čárový kód je s námi už 60 let. Vytvořili ho američtí vynálezci Bernard Silver a Norman J. Woodland, aby ulehčili identifikaci výrobků

Čárový kód vychází z Morseovy abecedy. Autoři v současnosti nejrozšířenějšího identifikačního systému jednoduše vertikálně prodloužili tečky a čárky. Traduje se, že podnětem byl rozhovor prezidenta jistého supermarketu a děkana Drexel Institute of Technology. Bernard Silver si údajně vypočetl, jak se obchodník dožaduje zařízení, které by u pokladny dokázalo automaticky získávat údaje o zboží.

Na plnohodnotné využití čekal vynález další tři desetiletí. I když se čárové kódy používaly v obchodní sféře už od 70. let, k jejich skutečnému rozmachu došlo až v následující dekádě. Jejich předností je jednoduchý princip kódování, možnost reprodukce prakticky všemi tiskovými technikami a nenáročný způsob použití. Čárový kód se skládá z tmavých čar a světlých mezer a čte se pomocí snímačů vyznařujících většinou červené světlo. Čáry ho pohlcují, mezery odrážejí.

Snímač zjišťuje rozdíly v odlescích, které proměňuje na elektrické signály, odpovídající šířce čar a mezer. Následně se převedou do čísel a písmen, které kód obsahuje. Může to být například cena produktu, sériové číslo výrobku či místo jeho uložení ve skladu.

RYCHLÁ ODEZVA

Hlavním nedostatkem čárového kódu je omezená kapacita uložitelných informací. Velmi rychle se objevila nová řešení, využívající složitější plošné a barevné symboliky. Několik čárových kódů radila nad sebe, později plošně rozkládala kruhové, čtvercové a hexagonální prvky v čtvercovém anebo kru-

hovém poli. V posledním čase vzrostla popularita především QR kódů. V roce 1994 je světu představila japonská firma Denso Wave. Jsou pokročilejší formou klasického dvojrozměrného čárového kódu. QR je zkratkou Quick Response, což znamená rychlá odezva. Původně se používaly v automobilovém průmyslu na označování dílců. Většina standardů QR kódů dnes umožňuje uložit víc jako 3000 alfanumerických znaků, ten nejvyšší jich má dokonce až 4296. To je takřka celý tento článek. I proto QR kódy nejsou určeny jen k označování výrobků, ale slouží především k ukládání a rychlému zobrazování jakýchkoliv informací, v podstatě jakéhokoliv textu.

Jsou z černo-bílých bloků, které se skládají do obrazců ve tvaru čtverců. Kromě samotných dat jsou jejich informace potřebné i na dekodování. Mají zároveň velkou přednost – dají se pře-

číst i tehdy, kdy jsou částečně poškozené. Při nejvyšším standardu může poškození matice dosahovat až 30 procent.

QR JDE DO SVĚTA

Použití QR kódu je velmi jednoduché – vyfotografujete si ho a vzápětí se vám na displeji mobilu zobrazí text, který byl do něho uložen. Jak jste připojený na internet, můžete si hned zobrazit i webovou stránku, na kterou kód odkazuje. Okamžitě si získaly popularitu v marketingu – jsou to ty speciální černo-bílé čtverečky na reklamních stránkách časopisů.

Magické obrázky, které zabírají minimum místa, poskytují zajímavé informace o výrobku. Čtečkou je obyčejný mobilní telefon s fotoaparátem a nainstalovaným programem pro jeho dekodování. Postupně se využití QR kódů rozšiřuje. Na obalech potravin nesou odkaz na informace o nutričním složení. Dělá to tak například McDonald's na obalech svých hamburgerů. QR kódy už označují i kulturní památky a exponáty v muzeích, aby si turisté mohli vyhledat další podrobnosti. Tuto možnost nabízí Manchester Art Gallery. Nic vám nebrání, abyste si vytvořili vlastní QR kód, a to pomocí generátorů, které jsou volně dostupné na internetu. Tak si můžeme zakódovat například svoji vizitku a nabízet ji obchodním partnerům v digitální podobě. Jakmile si kód nasnímá, okamžitě se jim přenesou kontaktní údaje do adresáře mobilního telefonu.

NOVÉ GENERACE KÓDŮ

QR kód zdaleka není jediným reprezentantem 2D kódů. Na světě se dnes používá množství dalších specializovaných odnoží. Společnost UPS si vytvořila vlastní standard MaxiCode. Vyznačuje se středovým kruhovým symbolem, nazývaným volské oko. Microsoft

v roce 2007 představil svůj Multicolor Bar Code, který slouží k identifikaci multimediálních děl. Je barevný a lze ho využívat jako ochranu autorských práv. Osobitou kategorií představují Bee Taggs. Tyto kódy mají až na výjimky čtvercový půdorys a obrazce jsou poskládány z černých a bílých bodů, většinou z malých čtverečků, které vypadají jako změně v televizi zblízka. V Bee Taggs mají podobu malých 6úhelníků, takže celý kód připomíná včelí plást. V jeho středu se navíc nachází místo na obězku, například logo. Specialitou tohoto kódu je, že obsahuje unikátní ID, které po připojení na internet přesměruje uživatele na určený obsah.

KÓDY SE TŘEMI ROZMĚRY

Vedlejší vývojovou větev představují 3D kódy, nazývané též Bumpy Barcode. Jedná se o obyčejný čárový kód, který se odlišuje jen technologií tisku a snímání. V tomto případě se využívá hloubka záznamu. Jde o obdobu znaků vyřazených na platebních kartách. Zatímco u obyčejných čárových kódů je snímání založeno na kontrastu, v tomto případě se berou v úvahu změny výškových rozdílů. Společnou nevýhodou čárových a plošných kódů je jejich identifikace – vyžaduje optický kontakt se snímacím zařízením. Tento problém se snaží překlenout technologie RFID.

Využívá radiofrekvenční identifikovatelné štítky, ze kterých se informace získávají bez optického kontaktu. V současnosti jsou v logistice stále nejrozšířenější čárové a plošné kódy, budoucnost však patří RFID čipům, které budou součástí etiket a obalů nejrůznějšího zboží.

Vlastní QR kód si vytvoříte pomocí generátorů, volně dostupných na internetu. ■ Vladimír Duduc

