

Paletizátor Taros od společnosti CSi palletising byl dříve integrován do různých typů dopravníků pro přepravu hotových výrobků do skladů a prázdných palet ke strojům. Společnost bude nyní integrovat roboty AMR k přepravě palet s využitím jediného dopravníku pro procesy skladování nebo finálního balení. Řešení navíc bezproblémově spolupracuje se systémy ERP a WMS, které zákazníci využívají.

„Nepružné infrastruktury, často včetně dopravníků, je při změně procesů obtížné přemístit na jiné místo. Hledali jsme proto autonomní a flexibilní způsob přepravy hotových výrobků,“ řekl Jan de Bruijn, generální ředitel společnosti CSi Group. „Autonomní mobilní roboty tyto požadavky splňují. S naším partnerem MiR přinášíme na trh další generaci paletizátorů pro výrobce rychloobrátkového spotřebního zboží kdekoliv na světě.“

Robot MiR1350 přepravuje autonomně náklady o hmotnosti až 1 350 kg a díky své navigaci může bezpečně jezdit v dynamicky se měnícím prostředí plném lidí a dalších přepravních zařízení. Stejně jako ostatní AMR s nižší nosností, které mohou též spolupracovat s řešeními od CSi palletising, má MiR1350 senzory, 3D kamery a nejno-

vější laserové skenery pro všesměrový přehled o okolí. Robot MiR1350 je navržen tak, aby vyhovoval nejnovějším bezpečnostním normám v oboru, např. ČSN EN ISO 3691-4 (*Motorové manipulační vozíky – Bezpečnostní požadavky a ověřování – Část 4: Vozíky bez řidiče a jejich systémy*) a ANSI/RIA R15.08-1-2020 (*Industrial Mobile Robots – Safety Requirements – Part 1: Requirements For The Industrial Mobile Robot*). Společně s robotem MiR600 představují první autonomní mobilní roboty na trhu s odolností IP52, což znamená, že jejich součásti mohou přijít do styku s prachem a kapkami vody a je tak zajištěna vysoká úroveň výkonnosti a spolehlivé fungování i v náročných výrobních prostředích i ve skladech.

Společnost CSi palletising s úspěchem prezentovala své řešení Taros postavené na MiR1350 na veletrhu Fachpack 2021, který se konal v září v Norimberku.

Efektivní fleet management je zásadní

Stále více společností se v souvislosti s rostoucím globálním trendem autonomní dopravy zaměřuje na to, jak roboty AMR integrovat s vlastními automatizačními řešeními. K řešení těchto potřeb obsahuje velký

počet nových zákaznických projektů software pro správu flotil robotů MiRFleet.

„Naši zákazníci se zaměřují na efektivní využití několika mobilních robotů současně a MiRFleet zde hraje klíčovou roli,“ uvedl S. E. Nielsen. „Bez ohledu na odvětví má každá společnost přísné požadavky na uživatelskou přívětivost, navigaci, škálovatelnost a bezpečnost. Zákazníci oceňují schopnost integrace kompletních a spolehlivých ucelených řešení do jejich vlastních informačních systémů. MiRFleet pomáhá vybírat efektivní trasy robotů a využívat tak jejich plný potenciál.“

MiR roste, aby podpořil poptávku

Pro uspokojení rostoucí poptávky plánuje společnost v roce 2022 přijmout zaměstnance na více než 50 volných pracovních míst v dánském sídle i po celém světě, včetně Severní Ameriky, která je nejrychleji rostoucím trhem MiR. Hlavní kancelář společnosti bude sídlit v centru Cobot Hub v Odense, které je nyní budováno ve spolupráci s Universal Robots, dodavatelem kolaborativních robotů.

(Mobile Industrial Robots)

Komerční robot Stretch od Boston Dynamics

Společnost Boston Dynamics začala vyvíjet humanoidní a zvířatům podobné roboty pro výzkumné účely a pro vojenství. S novým majitelem sílí tlak na to, aby firma vyvíjela i komerčně dostupné roboty pro využití v průmyslu. Tak vznikl i robot Stretch: může vykládat kamiony, uspořádat krabice na palety a vejde se kamkoliv, kam se vejde běžná paleta.

Usilovný vývoj konstruktérů společnosti Boston Dynamics s cílem dodávat průmyslu co nejšikovnější roboty za rozumnou cenu byl loni završen uvedením druhé verze komerčního robotu Stretch (obr. 1). Robot, který umí manipulovat s bednami (obr. 2), je určen zejména pro sklady a distribuční centra. Dokáže dojet tam, kde je pro něj práce, a na místě potom vykládá kamiony, třídí zásilky z palet nebo kompletuje specifické objednávky. Prozatím se zkouší několik prototypů, ale firma Boston Dynamics je přesvědčena, že mezi průmyslovými firmami a dopravci zásilek bude o roboty Stretch velký zájem, jakmile budou v průběhu roku 2022 uvedeny na běžný trh.

Podle prohlášení viceprezidenta pro vývoj produktů firmy Boston Dynamics Kevin Blankespoora, které vydal krátce před představením prototypu robotu Stretch, jeho firma míří na ty oblasti trhu, kde registruje zájem zákazníků: „Když jsme vydali naše první video robotu Atlas nové generace, byla tam část, kde jsme ukazovali, jak Atlas přemísťu-

je bedny, a získali jsme velmi pozitivní ohlas od lidí pracujících ve skladovém hospodářství. Chtěli, aby Atlas přišel pracovat do je-



Obr. 1. Robot Stretch ve zkušebním provozu

jich skladů.“ Atlas (viz článek na str. 34, kde je i odkaz na zmíněné video) je humanoidní výzkumný robot, který umí všechno, co je

ve skladu třeba, ale je příliš drahý na to, aby mohl být skladovým dělníkem.

Blankespoor pokračuje: „Říkali jsme si: „No, Atlas je asi trochu komplikovaný, aby mohl skutečně pracovat ve skladu, ale mohli bychom navrhnout mnohem jednodušší robot, který má velmi podobné vlastnosti.“ Výsledkem nebyl jen nový robot, ale celá divize firmy zaměřená na robotizaci skladové práce, vedená právě Kevinem Blankespoorem.

Jak optimalizovat robot Stretch

S jasnou poptávkou po skladových robotech začala společnost Boston Dynamics experimentovat, nejprve s robotem Handle, jehož název má význam „zvládnout to“ a který měl novou pohyblivou platformu s kolečkovou konstrukcí místo chodidel, což umožňuje realizovat mnoho forem hbitého pohybu. První verze Handle byl humanoidní robot, který díky

kolovým chodidlům prováděl všechny druhy bláznivých triků, jako např. hbité zatočení za roh, sjíždění schodů a skákání na stůl. Reklamní videospot ukázal Handle, jak zvedá box dvěma humanoidními pažemi, ale robot rozhodně nebyl určen pro běžnou práci ve skladu.

Pro verzi 2 byl Handle „přeměněn“ z toho, co vypadalo jako kaskadérský robot, na skladový robot (*obr. 2*) a místo dvou ramen používal ke zvedání boxů velký vakuový uchopovač. Handle stále vycházel z konceptu kolového podvozku, ale nyní s velkým protizávažím na zádech a spolu s dlouhým „krkem“, který podporoval vakuové chapadlo vpředu, nakonec připomínal spíše ptáka. Kevin Blankespoor řekl, že robot Handle by mohl pokrýt mnoho případů použití humanoidního robotu Atlas ve skladech, protože má jen tři drahých pohyblivých kloubů.

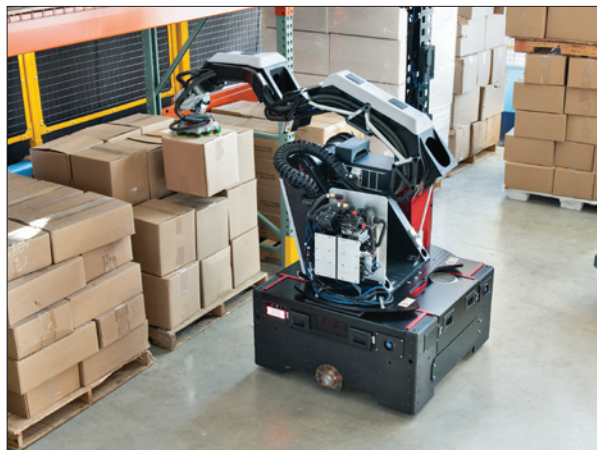
S prototypy Handle se firma Boston Dynamics dopracovala až k experimentům u zákazníkům. Práce ve skladu zobrazené ve videozáznamu, jenž je součástí *obr. 3*, jsou vykládka a nakládka zboží na paletu ve velkém otevřeném prostoru a v tom byl Handle opravdu dobrý. Problém je, že někdy jde o práci ve stísněném prostoru skladu, jako je např. vykládka nákladního auta, a právě tam měl robot problémy.

„Ukázalo se, že pro Handle bylo manévrování v omezeném prostoru obtížné,“ vysvětlil Blankespoor. „Mohli jsme s ním tu práci zvládnout a vyložit všechny krabice, ale v zásadě to trvalo příliš dlouho. Pokaždé, když Handle zvedl krabici, musel se vrátit zpět doprostřed nákladního vozu, aby se mohl bez kolízi otočit, a pak se vrátit dopředu, aby ji umístil. Při zvedání krabic držel Handle rovnováhu s velkým, houpajícím se protizávažím v zádech a vypadalo to, jako by mu ten velký ptačí zadek neustále překážel. Věděli jsme, že existuje i jiná možnost, protože koncept, jaký nakonec využil robot Stretch, jsme zvažovali již v předchozích letech.“

Stretch je první robot firmy Boston Dynamics, který je „plně účelově vyroben“ pro sklad, a je zřejmé, že spousta předchozího „hbitého designu“ byla eliminována ve prospěch velkého mohutného průmyslového robotu. Začneme základnou: robot je nyní jednoduše namontován na velkou bednu, takže je ve výchozím nastavení stabilní a již se nemusí aktivně vyvažovat. Robot nyní váží 1 650 kg, takže při zvedání není třeba velké kyvné protizávaží – nepřevrhne se. Rameno se může otáčet kolem základny, takže může vykládat bedny z nákladního auta na dopravní pás, aniž by se musel pohybovat a pořád

do něčeho narážet. Výsledkem je, že Stretch dokáže vyložit kamion zhruba pětkrát rychleji než Handle. Stretch může přemístit až 800 krabic za hodinu.

Většina amerických skladů je navržena pro palety o půdorysu 48 × 40 palců (120 × 100 cm), takže základna robotu Stretch



Obr. 2. Robot Stretch ve skladu

má stejné rozměry 48 × 40 palců a vejde se kamkoliv, kam se vejde standardní US paleta (standardní EUR paleta je o něco menší, má půdorys 120 × 80 cm). Kola jsou v každém rohu bedny, všechna s nezávislým řízením, a tak umožňují pohyb v libovolném



Obr. 3. Robot Handle, předchůdce robotu Stretch, měl kolový podvozek a uměl mnoho hbitých pohybů (https://youtu.be/5iV_hB08Uns); pro praxi však byl příliš nákladný

směru, včetně otáčení na místě. Obří základna také znamená, že je zde dostatek místa pro baterii, která je dostačující na to, aby se mohla nabít minimálně pro osmihodinovou pracovní směnu.

Jít tam, kde je práce

Existuje spousta stacionárních robotických ramen, která mohou manipulovat s krabicemi, ale ramena s pevnou infrastrukturou vyžadují nákladnou instalaci a je třeba robot pro každé místo, kde se mají bedny přemísťovat. Robot Stretch je mobilní, a proto zvládne práci mnoha stacionárních ramen podle potřeb skladu, aniž by bylo nutné cokoli přepočítávat nebo instalovat. Blankespoor si pro Stretch představuje typický den ve sklada-

du takto: „Stretch může strávit dopoledne na příjmové straně skladu vykládáním beden z nákladních aut. Odpoledne může v uličkách skladu uspořádat zboží na palety – ty se pak rozjedou k maloobchodníkům nebo centrům elektronického obchodování. A večer může strávit nakládáním krabic zpět do nákladních vozidel.“

Stacionární paže mohou být tak silné, jak potřebují, ale být mobilní znamená, že Stretch si musí „hlídat váhu“. Cílem konstrukce ramen robotů Stretch je dostat se na čtvrtinu hmotnosti průmyslového ramene při stejném užitečném zatížení 23 kg (robot Handle měl užitečné zatížení 15 kg). Rameno bylo třeba navrhnout tak, aby se mohlo dostat přes palety a boxy až na vrchol nákladního vozu, kde nebývá mnoho prostoru. Robot ve skutečnosti uchopí horní řadu krabic ze strany, protože se jeho rameno mezi bedny a střechem kamionu nevejde.

Poslední hlavní součástí robotu Stretch je „snímací stožár“, velká věž, která je na stejné otočné základně jako rameno a obsahuje většinu senzorů robotu, takže rameno nikdy nepřekáží. Na stožáru jsou umístěny stereoskopické senzory a senzory vzdálenosti, což dává robotu Stretch vynikající přehled o jeho okolí. Pro vidění robot používá software Pick společnosti Boston Dynamics, což je sbírka algoritmů založených na strojovém učení. Software pro detekci a přesun krabic do společnosti přinesla firma Kinema Systems, kterou Boston Dynamics získal akvizicí.

Základna robotu Stretch má modulární rozhraní, kam lze připojit různé doplňky. Při vykládce nákladních vozidel je možné k robotu Stretch připojit pásový dopravník, aby ho robot mohl táhnout za sebou při pohybu hlouběji do kamionu. To znamená, že pro rychlejší vykládku stačí jen sebrat krabici, otočit se a položit ji na pás. K dispozici je také nástavec na paletový vozík, takže

robot může při vytváření objednávek tahat palety. K základně lze rovněž připojit další senzory, např. další kamery nebo lidar, popř. čtečku čárových kódů pro výběr a organizaci krabic.

Firma Boston Dynamics doufá, že prodej robotů Stretch zahájí v roce 2022, ale do té doby má ještě možnost vývoje dalších vylepšení. Kevin Blankespoor vysvětluje: „Sériově vyráběný Stretch bude vypadat hodně podobně jako prototyp, ale ve skutečnosti byl zcela překonstruován. Každá součástka byla přepracována pro lepší vyrobiteľnost, aby se snížily náklady a zvýšila spolehlivost.“ Blankespoor říká, že konečný produkt dostane několik dalších senzorů, jako je lidar na zvedacím rameni.

(Foto: Boston Dynamics)

Petr V. Liška