Tehnologija govornega vodenja v skladiščnem poslovanju in logistiki

Ašo Zupančič
dr. Tomaž Perme

Skladišča in distribucijski centri so vezni člen med dobavitelji, proizvodnjo in kupci. Predvsem od uspešnosti njihovega poslovanja je odvisna uspešnost celotne preskrbovalne verige in verige vrednosti, zato podjetja nenehno iščejo nove načine za povečanje kakovosti in učinkovitosti skladiščnega poslovanja. Govorno vodenje je tehnologija nove generacije, s katero lahko izboljšamo natančnost in hitrost dela v skladišču ali distribucijskem centru. Sestavljajo jo ergonomski prenosni (mobilni) terminal s programsko opremo za tvorjenje in prepoznavanje govora ter slušalke in mikrofon, ki delavcu omogočajo, da ima med sprejemanjem in potrjevanjem navodil za delo z blagom v skladišču proste roke in pogled. Tehnologija je izpopolnjena in preverjena v praksi ter splošno dosegljiva na trgu. Lahko jo združimo z obstoječim sistemom za vodenje skladišča, kar je še dodatna spodbuda za njeno uporabo.

Tehnologija govornega vodenja

Tehnologija govornega vodenja (*voice technology in warehousing and logistics*) postaja vedno pomembnejša v skladiščnem poslovanju in logistiki. Je tehnologija nove generacije za izboljšanje operativnega delovanja skladišča, še posebno za tvorjenje odpreme z nabiranjem (komisioniranje). Uporabna je tudi na drugih področjih v proizvodnji in logistiki, kjer delavec med delom nenehno komunicira z računalniško podprtim sistemom za vodenje in kjer gre pravzaprav za enostavne postopke.

Tehnologijo govornega vodenja sestavljajo:

- računalniški program za pretvorbo ukazov, ki jih v realnem času tvori sistem za vodenje skladišča, v govorne ukaze,
- računalniški program za prepoznavanje govora, ki omogoča pretvorbo potrditev in odgovorov operaterja v podatke, ki se jih pošlje v realnem času sistemu za vodenje skladišča,
- komunikacija med prenosnim terminalom delavca in sistemom za vodenje skladišča,
- terminalska oprema za procesiranje govora (slušalke, mikrofon in prenosni terminal).

Osnova sistema govornega vodenja je prenosni terminal, ki po komunikacijskem strežniku izmenjuje podatke s sistemom za vodenje skladišča. Na prenosnem terminalu sta računalniška programa za pretvorbo podatkov v govor in govor delavca v podatke. Pretvorba podatkov s sistema za vodenje skladišča v govor je lahko izvedena na dva načina. Preprostejši način ukazom priredi posnete govorne ukaze, ki se delavcu predvajajo po slušalkah. Naprednejši način pa podatke pretvori v govor. Analiza odgovorov delavca poteka z algoritmi za prepoznavanje govora glede na ujemanje vzorcev.

Prenosni terminal je lahko v izvedbi, ki omogoča samo govorno vodenje, ali pa je običajna funkcija prenosnega terminala, dopolnjena oziroma nadgrajena z govornim vodenjem (*Slika 1*). Običajna funkcija prenosnega terminala vključuje prikaz ukazov in podatkov, ki vodijo delavca pri delu, ter potrjevanje ukazov in vnos podatkov s tipkovnico, zaslonom, občutljivim na dotik, ali z branjem črtne kode (skeniranje). Pri govornem vodenju sprejema delavec ukaze in podatke v govorni obliki in z govorom potrjuje izpolnitev ukaza ter sporoča stanja.

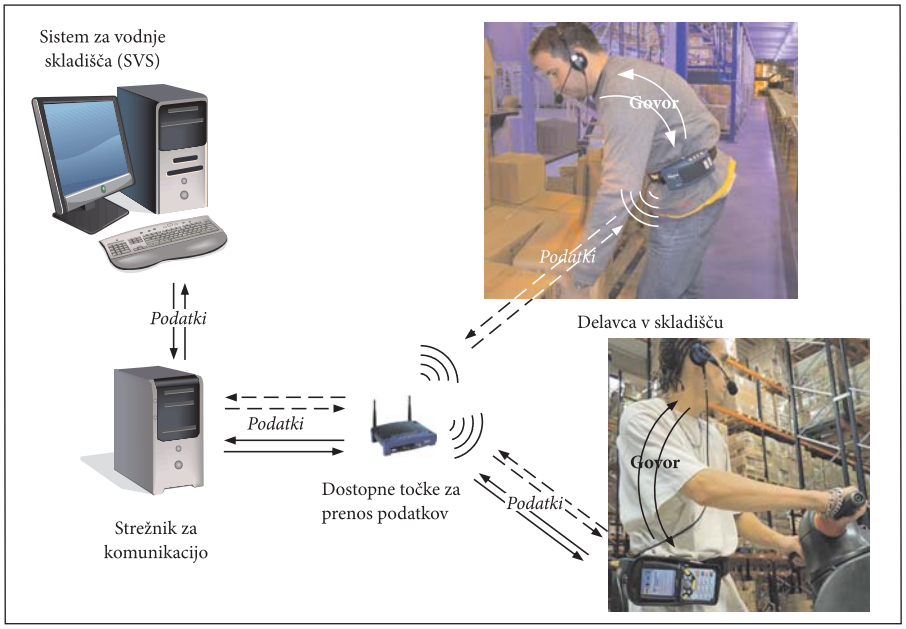
Z govornim vodenjem lahko nadgradimo tudi nekatere terminale, ki so že v uporabi. Prenosnih terminalov za izključno govorno vodenje pa ne moremo nadgraditi s funkcijami običajnega terminala.

Delovanje tehnologije govornega vodenja

Ne glede na izvedbo prenosnega terminala je jedro vodenja in upravljanja skladišča še vedno sistem za vodenje skladišča (SVS). SVS mora imeti poleg podpore vsem skladiščnim procesom, kot so prevzem blaga v skladišče, uskladiščenje, preskladiščenje, priprava odpreme z nabiranjem blaga (komisioniranje) in izskladiščenje, tudi ustrezen vmesnik za komunikacijo s prenosni-



Slika 1: Prenosni terminal za govorno vodenje in običajen prenosni terminal z nadgradnjo za govorno vodenje



Slika 2: Delovanje sistema za govorno vodenje

mi terminali in uporabniki po ekranskih slikah in tipkah. Podatkovna komunikacija je običajno izvedena po strežniku in brezžični lokalni računalniški mreži (WLAN). Ko uporabnik izbere govorni način dela, se SVS poveže z govornim strežnikom in mu pošlje nalog za izvedbo. Nato komunikacija poteka s terminalom (in uporabnikom) po govornem strežniku, ki po vnaprej opredeljenih protokolih od delavca zahteva izvajanje ukazov in potrditev izvedbe. Na koncu govorni strežnik sporoči rezultat operacije v SVS.

Uporaba govornega vodenja

Ko prenosni terminal prejme podatke (ukaze), jih pretvori v govor in ga po slušalkah posreduje delavcu. Tako SVS posreduje delavcu podatek, na katero lokacijo naj gre in kaj naj tam naredi. V izvedbi programa za pretvorbo podatkov v govor z vnaprej posnetimi sporočili je treba vnaprej posneti ukaze oziroma oznake lokacij, ki povedo, kam naj delavec gre. Oznaka neke lokacije je navadno sestavljena iz oznake hodnika, stolpca in etaže. Tako so posnete besede in zveze, kot so »vrsta«, »stolpec«, »etaža«, »A1«, »A2«, »B1«, »1«, »2«, »3« do zadnje možne oznake hodnikov, stolpcev in etaž v nekem skladišču. Program na prenosnem terminalu jih potem združi v govor, na primer »vrsta B1« in »stolpec 3, etaža 1«. Za delo na lokaciji pa so posnete besede »vzemi«, »paketov«, »po« in »kosov«. Poleg tega so posnete tudi besede, s katerimi se sestavljajo števila, s katerimi program oblikuje ukaz, kot je na primer »Vzemi 5 paketov po 6 kosov« ali pa »Vzemi 3 kose«.

Delavec potrjuje in odgovarja sistemu za govorno vodenje z nekaj besedami, kot so na primer »V redu« in »Ponovi«, ter seveda z besedami za številke. Zato mora vsak delavec pred prvo uporabo sistema za govorno vodenje izgovoriti v mikrofon nekaj značilnih besed, ki jih sistem posname in na podlagi katerih lahko zanesljivo pretvori govor delavca v podatke. Posneti t. i. govorni profil delavca se shrani na strežniku in se ob prijavi delavca na prenosni terminal, ki ga delavec uporablja, tudi naloži.

ABB

Power and productivity for a better world™

Vaš partner za večjo produktivnost

Smo vodilni proizvajalec robotov in robotskih rešitev.

Nudimo vam robotske celice s področja:
- obločnega, uporovnega in laserskega varjenja
- strege strojev
- montaže
- brizganja, nanosa mas in lakiranja
- rezkanja, brušenja in lakiranja
- pakiranja in paletizacije
- rezanja s plazmo, ...

Poskrbimo za montažo, zagon, programiranje, šolanje, vzdrževanje, servis in simulacijo v programskem okolju *RobotStudio.*





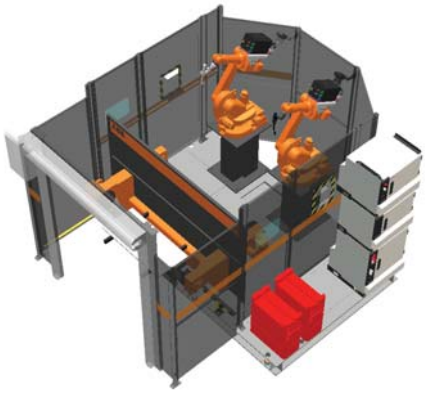


ABB d.o.o.
Koprska ulica 92
1000 Ljubljana
Slovenija

Tel.: +386 1 244 54 40
Faks: +386 1 244 54 90
ABB na spletu: www.abb.si

Primer uporabe

Najpogostejša uporaba glasovnega vodenja je priprava odpreme z nabiranjem (komisioniranje). Delavec izbere naročilo. SVS ga pošlje na lokacijo, tako da mu najprej pove vrsto (na primer »vrsta B1«). Ko pride delavec v hodnik, kjer je zahtevana vrsta, to potrdi tako, da v mikrofon izgovori »V redu«. SVS ga z govornim vodenjem usmeri do lokacije (na primer »stolpec 3, etaža 1«). Prihod na lokacijo potrdi delavec s tem, da v mikrofon prebere kontrolno številko, ki je napisana na oznaki lokacije. Na podlagi podatka o kontrolni številki SVS preveri, ali je delavec na pravem mestu. Naslednji ukaz, ki ga običajno SVS pošlje delavcu, je, koliko blaga naj z lokacije vzame (na primer »Vzemi 3 pakete po 4 kose«). Delavec med jemanjem zahtevanega blaga in odlaganjem blaga na paleto oziroma drugo transportno enoto z govorom potrdi količino (na primer »3 v redu«) in s tem tudi opravljeno nalogo (potek dela po korakih je prikazan na *Sliki 3*). SVS ga pošlje na naslednjo lokacijo glede na optimizirano zaporedje lokacij, s katerih je za neko odpremo treba zbrati blago. Če delavec ni slišal ukaza ali ga ni popolnoma razumel, lahko v mikrofon izgovori »Ponovi«, in sistem bo ponovil zadnji ukaz oziroma podatke.

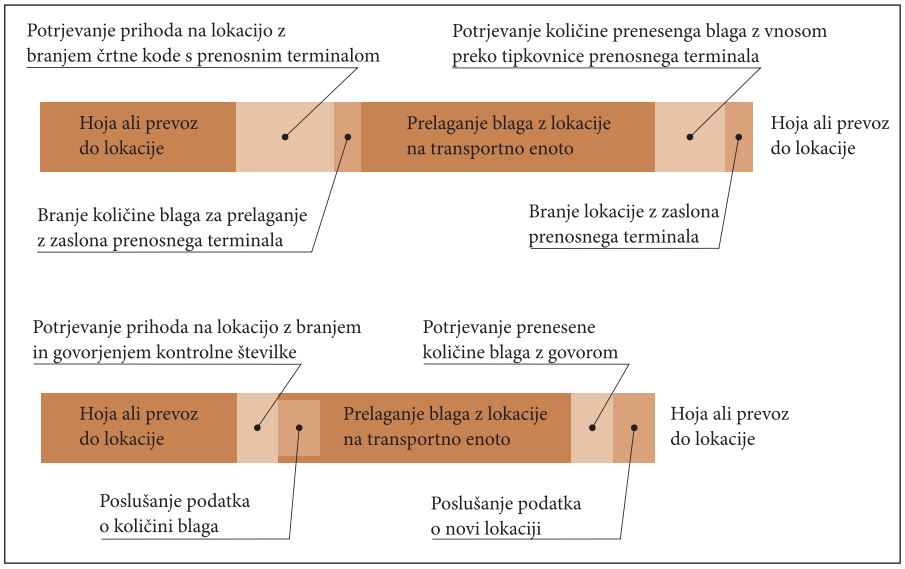
Prednosti tehnologije govornega vodenja

Prva pričakovana prednost nove tehnologije je povečanje učinkovitosti, kar se najbolje prikaže s primerjavo. Na *Sliki 3* je grafično prikazano zaporedje in časovno razmerje aktivnosti nabiranja blaga v odpremo s prenosnim terminalom in čitalnikom črtne kode, ki je učinkovita in razširjena tehnologija v skladiščnem poslovanju, ter govornim vodenjem. Z metodo vnaprej določenih standardnih časov (kratki postopek po metodi *Work-Factor*) so bili določeni časi aktivnosti, narejena pa je bila tudi analiza obeh tehnologij. Primerjava pokaže, da sta bistveni razliki vnosa podatkov z govorjenjem in tipkovnico v pripravi prenosnega (ročnega) terminala ter v dejstvu, da se lahko vnos z govorjenjem izvede sočasno z drugimi gibi, vnos s tipkovnico pa običajno ne. Časa vnosa z govorjenjem in tipkovnico (pritisk na tipke) pa nista bistveno različna. Enako je tudi pri branju črtne kode s čitalnikom in govorjenjem kontrolne številke pri potrjevanju prihoda na lokacijo. Največja razlika je tako prav ravnanje z ročnim terminalom oziroma čitalnikom črtne kode, kar pri potrjevanju in vnosu podatkov z govorom ni potrebno.

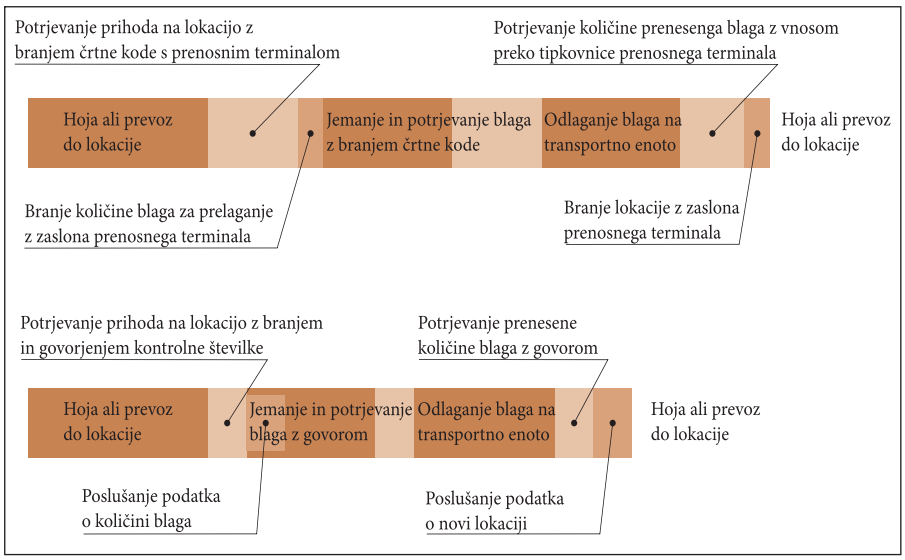
Razlika v trajanju nabiranja blaga v odpremo, pri katerem je treba blago tudi potrjevati, je še bolj očitna (*Slika 4*). V tem primeru je treba pri jemanju blaga z lokacije javiti SVS tudi kodo blaga z osnovnega pakiranja ali transportnega kartona (običajno je koda EAN zapisana na nalepki s številkami in črtno kodo). Pri uporabi tehnologije s prenosnim terminalom in čitalnikom črtne kode je treba tako prebrati črtno kodo, pri govornem vodenju pa izgovoriti zadnje tri številke kode.

V primerjalni analizi ciklusa obeh tehnologij je bil upoštevan še čas hoje do naslednje lokacije, pri čemer je bila upoštevana ocena dolžine poti 5 m. Tako je čas ciklusa pri nabiranju blaga v odpremo brez potrjevanja blaga z govornim vodenjem za približno 12 odstotkov krajši (*Slika 3*) od tehnologije s prenosnim terminalom in črtno kodo, v primeru s potrjevanjem blaga pa za dobrih 22 odstotkov (*Slika 4*). V obeh primerih je bilo v analizi upoštevano samo eno prenašanje blaga z lokacije na transportno enoto (toliko kosov blaga v osnovnem pakiranju ali transportnem kartonu, kolikor lahko delavec naenkrat prenese). Če mora delavec dvakrat prenašati blago (samo en vnos za potrjevanje blaga), potem je čas tehnologije govornega vodenja približno 17 odstotkov boljši. Za dolžino poti enega metra in eno prenašanje pa je govorno vodenje učinkovitejše od tehnologij s prenosnim terminalom in branjem črtne kode za skoraj 30 odstotkov.

Na podlagi analize lahko sklenemo, da je skrajšanje časa ciklusa z govornim vodenjem očitno, njegova velikost pa odvisna tudi od dolžine poti med lokacijami in od količine blaga, ki ga je treba vzeti. Slednje je odvisno od strukture naročil, na kar pri skladiščnem poslovanju nimamo vpliva. Vsekakor je treba podatke o naročilih upoštevati pri analizi in organizaciji skladišča. Na dolžino poti lahko vplivamo s prostorsko razmestitvijo lokacij (tloris skladišča) in z razporeditvijo blaga na lokacije (tudi glede na etažo). Ne nazadnje na dolžino



Slika 3: Potek nabiranja blaga v odpremo s prenosnim terminalom in govornim vodenjem



Slika 4: Potek nabiranja blaga v odpremo s prenosnim terminalom in govornim vodenjem s potrjevanjem blaga

poti vpliva poleg tehnologije tudi sistem za vodenje skladišča, ki naj bi delavca vodil po najkrajši poti nabiranja blaga. Natančnejšo oceno prednosti govornega vodenja glede na skrajšanje časa dela lahko naredimo le za vsak primer posebej.

Proste roke in pogled

Govorno vodenje ima kot tehnologija še nekatere druge pomembne značilnosti in prednosti. Glavni sta, da ima delavec med komunikacijo s SVS proste roke in pogled ter lahko medtem opravlja tudi druga dela. To omogoča hitrejše in varnejše delo ter večjo točnost izvajanja operacij. Zaradi prostega pogleda se poveča tudi varnost pri delu.

Oprema za govorno vodenje, ki jo nosi delavec, je ergonomska in lahka, komunikacija s SVS pa človeku naravna, zato se poleg varnosti poveča tudi udobje pri delu. Učenje uporabe glasovnega vodenja je hitro in enostavno, kar je tudi pomembna prednost v okolju, kjer je ohranjanje stroškov dela bistvena konkurenčna prednost.

Možnosti uporabe

Običajen prenosni terminal, nadgrajen z govornim vodenjem, omogoča delavcu opravljanje več različnih funkcij v skladišču z isto opremo. Za nabiranje blaga v odpremo lahko delavec uporablja glasovno vodenje, za prevzem, uskladiščenje, preskladiščenje in izskladiščenje pa terminal kot običajen ročni prenosni terminal s čitalnikom črtne kode in tipkovnico za vnos podatkov. Sicer je taka oprema manj zmogljiva od terminala za samo glasovno vodenje (delo v hladilnicah in zamrzovalnicah), vendar bistveno bolj splošno uporabna v običajnih distribucijskih centrih.

Tehnologijo govornega vodenja lahko uporabljamo tudi na drugih področjih. Na primer v zdravstvu za usmerjanje medicinskih sester k bolnikom, dajanje navodil za nekega bolnika in opozarjanje, na kaj moramo biti pri nekom še posebno pozorni. Sistem glasovnega vodenja se lahko uporablja v vojski za vodenje letal in helikopterjev ter usmerjanje vojakov med bojnim in drugim delovanjem. Uporablja se tudi že v domačem okolju, na primer za upravljanje gospodinjskih naprav.

Tehnologija govornega vodenja bo v prihodnje našla svoje mesto povsod tam, kjer je treba pogosto vnašati in sprejemati podatke, navodila ter ukaze, pa to lahko naredimo tudi z govorom. Tak primer so tudi manjši skladiščni sistemi in logistika v proizvodnih podjetjih.

Sklep

Tehnologija je nedvomno robustna in zrela za uporabo, saj je bila preverjena v številnih uporabah. Na odločitev za vpeljavo in uspešnost uporabe tehnologije govornega vodenja v nekem konkretnem primeru pomembno vpliva poznavanje njenih lastnosti in prednosti. Po drugi strani pa zahteve procesov in obstoječe stanje organiziranosti, tehnološke opremljenosti ter informacijske podprtosti bistveno vplivajo na stopnjo izboljšave, ki jo z uvedbo tehnologije govornega vodenja lahko dosežemo. S tem je povezan tudi čas povrnitve investicije, zato je pomembno, da si na podlagi poznavanja delovanja tehnologije govornega vodenja že na začetku postavimo prava pričakovanja. Seveda je treba pred uvedbo narediti podrobnejšo analizo tudi z analitičnimi metodami, kar lahko pomembno prispeva h končnemu zadovoljstvu tako ponudnika kot uporabnika tehnologije govornega vodenja. ■

***Ašo Zupančič**, vodja projektive v Espro inženiring, d. o. o.*
***Dr. Tomaž Perme**, samostojni raziskovalec in visokošolski učitelj na Fakulteti za management Univerze na Primorskem*



Tržni cilj: **strategija Orel**

Elektroerozija na najvišji ravni

GANTRY EAGLE 400 | 500 | 800

Zdaj lahko z Orlom poletite k največjim tržnim učinkom in trajno utrdite svoj položaj na trgu.

■ Z revolucionarnim strojnim konceptom naše inovativne serije elektroerozijskih strojev GANTRY ***EAGLE*** postavljamo smernice v proizvodnji preciznih form in ponujamo do zdaj nepoznano stabilnost erodirnega procesa. Z generatorsko tehniko EAGLE POWERTEC omogočamo podvojene odvzemne zmogljivosti pri precej manjši obrabi in sočasno boljši točnosti preslikave elektrode. Vsi stroji so grajeni tako, da omogočajo tudi poznejšo vključitev v avtomatizirani sistem in s tem dodatno zagotavljajo konkurenčne prednosti.



Predstavništvo za Slovenijo in Hrvaško: Energo-info sistemi d.o.o.
Tomaž Alatič, mob: + 386 (0) 41 643 034, el. pošta: tomaz.alatic@t-2.net

OPS-INGERSOLL Funkenerosion GmbH
Daimlerstraße 22 · 57299 Burbach, Germany
Fon: +49 (0) 2736 | 446-0
Fax: +49 (0) 2736 | 446-510
E-Mail: info@ops-ingersoll.de
Internet: www.ops-ingersoll.de

OPS INGERSOLL
Go for performance

www.riesling-marketing.de