

# System strojového videnia je zárukou bezchybnej oblatky



**Všetky zmysly človeka sa vedome alebo nevedome aktivujú, keď siahne po sladkom pokušení tejto lahôdky. Zákazníci preto veľmi citlivo reagujú na akékoľvek negatívne vnemy. Iba bezchybná a stála kvalita produktu je zárukou úspechu na trhu.**

Povestné oblátky Manner, známe aj pod názvom Neapolitaner, sú v Rakúsku pojmom.

Vďaka svojej kvalite sa stali obľúbenými v mnohých krajinách Európy. Ich osud sa začal písať pred vyše sto rokmi a ďaleko presiahol hranice materskej krajiny. Dnes je skupina Josef Manner & Comp AG najväčším rýdzo rakúskym výrobcom sladkostí s niekoľkými dobre známymi značkami. V tomto citlivom a náročnom podnikateľskom sektore stojí téma kvality na piedestáli. Vďaka nasadeniu snímača strojového videnia In-Sight 5400 od spoločnosti Cognex sa do obalov dostávajú iba skontrolované oblátky stopercentnej kvality.

## Odstránenie príčin možných chýb

Vo výrobnom závode v Pergu pri Linzi stojí najväčšia pec na pečenie oblatok na svete s ročnou kapacitou výroby 8 000 ton. Enormné množstvo kusov oblatok musí 100 pracovníkov priebežne spracovávať a baliť do kartónov. Musí sa predísť akejkoľvek zámene v balení a zaručiť tesnosť obalu. Bolo by totiž chybou, keby koncový zákazník spozoroval nejaké odchýlky v chuti, alebo ešte horšie, keby sa dlhším nesprávnym skladovaním oblatky znehodnotili. Hygiena a tesnosť balenia sú v potravinárskom priemysle nesmierne dôležité.

Ak sa v obale nachádzajú oblátky s inou príchutou, ako je na ňom napísané, môže to viesť k strate zákazníka. Takzvané „balíky s prekvapením“ sa musia vylúčiť. Reklamácie a následný reťazec dôsledkov, ako sú dodatočné náklady a strata imidžu, si podnik nemôže dovoliť. Preto sa požaduje stopercentná kvalita produktov a ich distribúcie až ku koncovému zákazníkovi.

V súlade s týmito požiadavkami sa už skôr aplikovala kontrola kvality prostredníctvom systému spracovania obrazu. Ten však disponoval iba obmedzenými funkciami a rýchlosť výroby, ako aj flexibilita už nezodpovedali neskorším požiadavkám. Na plnenie stúpajúcich nárokov na kvalitu sa hľadalo nové efektívne riešenie. Ústredným bodom požia-



Výrobný závod Perg

daviek voči systému strojového videnia bola stopercentná kontrola balenia pri výrobnej rýchlosti do 400 obalov za minútu, flexibilita v súvislosti s mnohými variantmi produktov a predovšetkým jednoduchá obsluha a programovanie. Nová kontrolná stanica mala zároveň zvýšiť plynulosť celého výrobného procesu, ktorý prebieha v trojzmenovej prevádzke šesť dní do týždňa.

Reinhard Gassner, vedúci prevádzky v závode Perg, k tomu poznamenáva: „Pri rýchlosti napríklad 270 balení za minútu znamená niekoľko sekúnd chybné výroby v konečnom dôsledku niekoľko tuctov nepodarkov. A to potom nie je len otázka nákladov, ale aj plynulosti výrobného procesu. Tieto problémy sú však už minulosťou.“

## Precíznosť a vysoká rýchlosť

Spomedzi rozličných ponúk napokon presvedčilo riešenie od firmy Schmachtl z Linzu. Na základe rôznych vzorov a schém od firmy Manner overila táto spoločnosť, zameriavajúca sa na riešenia z oblasti automatizácie a strojového videnia, všetky zadané úlohy vo svojich laboratóriách a výsledky prezentovala vo výrobnom závode v Pergu. Riešenie prostredníctvom snímača In-Sight 5400 od firmy Cognex umožňovalo jednoduché vybudovanie kontrolnej stanice. Montáž tak mohla byť v réžii technikov a údržbárov závodu Manner za asistencie a podpory odborníkov z firmy Schmachtl.

Koncom apríla 2006 vznikla objednávka na projekt. Už koncom mája nasledovala implementácia stanice na kontrolu kvality. Vzhľadom na požiadavku rýchlej realizácie dodal podnik z Linzu, okrem iného systémový integrátor spoločnosti Cognex, aj kompletne programované úlohy spracovania obrazu v celej škále najrozličnejších variantov obalov. Rozsiahla báza znalostí systémového integrátora o spracovaní obrazu umožnila okamžitú výrobu so stopercentnou kontrolou kvality niekoľkých typov obalov. Cez kontrolnú stanicu dnes prúdi okolo 25 rôznych typov obalov s obalovacími fóliami s farbami v celom spektre od svetložltej až po tmavomodrú a so stovkou rôznych textov v rozličných jazykoch. Preto je veľmi dôležité, aby zaučenie pracovníkov závodu Manner prebehlo rýchlo a hladko.

Na kontrolnej stanici sa meria, či má fólia od kraja obalu rovnaký odstup zľava aj sprava, či sa na nej náhodou nevyskytujú nejaké defekty, aký obraz a text sa na fólii nachádza a mnohé ďalšie. Vďaka vysokému výkonu senzora In-Sight 5400 a mimoriadnym vlastnostiam pribaleného softvéru PatMax možno súbežne kontrolovať mnohé znaky. Skúsenosti získané v reálnej prevádzke možno prakticky okamžite využiť na programovanie nových znakov. Systém rozpoznáva aj chyby na fóliách od dodávateľov, čo pomáha vylúčiť chybné výrobky z ďalšieho spracovania a predísť tak ich distribúci do obchodnej siete.

## Zvýšenie objemu výroby a minimalizovanie počtu porúch

Obzvlášť prínosné a dôležité sa ukázalo, že jednoduché ovládanie umožnilo „naučiť“ systém spracovania obrazu rôzne príznaky v celej rozmanitosti typov priamo v závode a bez asistencie technikov inte-



grátora Schmachtl. To viedlo k rýchlym reakčným časom v prípade výskytu rôznych porúch. Ak je napríklad nejaký obal pretlačený, môže sa v ďalšom procese balenia spriečiť. To potom vedie k zbytočnej tvorbe nepodarkov. Takéto zdroje chýb sa vďaka inštalácii systému vyhodnocovania obrazu minimalizovali. Medzičasom sa technológia vyladila do štádia, keď možno zaručiť bezchybný vzhľad a tesnosť fólie a s tým súvisiacu minimálnu mieru reklamácií. To sa pozitívne odzrkadľuje na nákladoch, pretože dodatočné hľadanie príčiny môže stať niekoľkonásobne viac, ako včasné odstránenie chyby. Minimalizácia porúch sa odzrkadlila v 5 % náraste produktivity, pričom aj tá sa berie do úvahy ako reťaz mnohých článkov. Zároveň sa docielili pozitívne efekty v koncepcii vyťaženia výroby. Mnohé dobré skúsenosti s touto kontrolnou stanicou viedli medzičasom k tomu, že sa spracovanie obrazu skúša aj v iných výrobných oblastiach. Stopercentná kontrola každého balenia mala priaznivý vplyv na konkurencioschopnosť podniku v súvislosti s objednávkami veľkých odberateľov a odrazila sa aj na certifikácii kvality. Závod Perg sa v rámci skupiny Manner AG stal kompetenčným centrom pre celú technologickú oblasť najlepšej procesnej techniky založenej na efektívnom spracovaní obrazu.

### Algoritmy spracovania obrazu najvyššej spoľahlivosti

Softvérový balík PatMax, vyvinutý pre systémy spracovania obrazu na báze PC, sa dnes implementuje do produktového radu In-Sight 5400. Otvárajú sa tým bezpečné a veľmi presné možnosti kontroly. V protiklade k všeobecným koreláciám hodnôt sivých plôch pracuje PatMax s geometrickými základnými štruktúrami objektov (podobné stavbe CAD nástrojov). Najskôr sa izolovane identifikujú najdôležitejšie znaky objektu - hrany, vzdialenosti, formy, uhly, oblúky a tieňovanie. Priestorové pomery medzi týmito centrálnymi znakmi učenej obrázky sa porovnávajú s reálnymi zábermi. Z analýzy geometrických informácií, znakov a ich priestorových relácií sa potom určuje jednoznačná pozícia objektu s najvyššou presnosťou. Súbežným skúmaním kontúr a štruktúry obrázka sa eliminujú meniace sa pomery v osvetlení a kontraste. Nástroje PatMaxu sú tak invariantné k zmenám polohy, orientácie a mierky objektu. Jednotlivé balenia oblátok Manner môžu plynulo prechádzať cez kontrolnú stanicu bez toho, aby sa na dopravnom páse špeciálne centrovali.

Na podstatne výhodnejšie využitie výpočtového výkonu prístroja In-Sight 5400 pri požadovanej vysokej kapacite výroby rozdelili technici Schmachtlu celé obrazové pole jedného balenia v nástroji PatMax do dvanástich okien. Rozdelením na menšie časti sa podarilo zabezpečiť, že vyhľadávanie typických znakov prebieha výrazne rýchlejšie, flexibilnejšie a efektívnejšie. V súčte všetkých znakov potom možno ľahko rozpoznať, či je tovar v poriadku. Dve okná sú zodpovedné iba za to, či je fólia centrovaná. V inom poli zase prebieha porovnanie dvanástich pixelov so zadaným vzorom. Zisťuje sa tak napríklad, či je na fólii vyobrazený symbol orieška. Podobne sa kontrolujú aj preliachy a rozpozávajú sa prípadné natrhnutia fólie. Popri vyhľadávaní typických znakov prostredníctvom PatMaxu bolo vďaka komfortnému ovládaniu možné zahrnúť do riadenia celého procesu aj senzor strojového videa s integrovaným ethernetovým rozhraním.

[www.cognex.com](http://www.cognex.com)