



Kráľovstvo dopravníkov

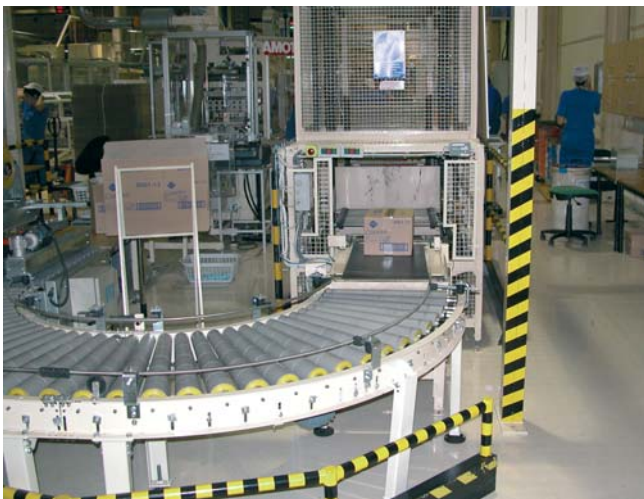
Na východe Slovenska medzi Rimavskou Sobotou a Rožňavou, kde je tamojšie obyvateľstvo vďačné za každú pracovnú príležitosť, pôsobí v obci Gemerská Hôrka už od roku 1992 švédka papierenská skupina SCA Group. Tá tiež prešla od svojho príchodu na Slovensko vlastným vývojom a od roku 1998 po fúzii dvoch spoločností vystupuje pod názvom SCA Hygiene Products. Ide o divíziu skupiny Personal Care, zaoberajúcu sa výrobou dámskej hygieny, detských plienok a inkontinenčným sortimentom. V rámci Personal Care to je jediný závod skupiny, ktorý vyrába produkty dámskej hygieny. Z celkovej produkcie smeruje až 90 % do zahraničia. Divízia vyrobila v minulom roku päť miliárd produktov a dosiahla tržby 3,2 miliardy korún. Okrem výroby je v Gemerskej Hôrke sústredené aj medzinárodné distribučné centrum SCA. Z redakcie sme sa boli v závode pozrieť na záverečnú fázu výrobného reťazca – transport koncových produktov zabalených v kartónoch do centrálneho skladu. S touto úlohou, pri ktorej treba zohľadniť množstvo detailov, okrem iného priestorové podmienky vo výrobných halách, sa úspešne popasovala košická inžinierska organizácia Manex, spol. s r. o.

Riešenie na kľúč

Finálne riešenie vyžadovalo okrem zohľadnenia požiadaviek závodu aj dôkladnú analýzu podmienok v priestoroch jednotlivých prevádzok. Ako potvrdili inžinieri firmy Manex, každý takýto projekt sa v plnej miere rieši na kľúč. V Gemerskej Hôrke išlo o transport produktov (kartónov) z výrobných liniek do haly, v ktorej je umiestnený centrálny sklad. Dodávka zahŕňala mechanické a elektrické časti, riadiaci softvér, ako aj samotné riadenie. Pred odovzdaním projektu musela celá technológia prejsť garančným testom, čo je v princípe potvrdenie výkonu a požadovaných parametrov daných liniek (aplikácií). Súčasťou dodávky bolo aj školenie personálu obsluhy a servisu a kompletná dokumentácia k mechanickým a elektrickým častiam. Obsluha v závode je schopná riadiť prevádzku liniek absolútne samostatne bez asistencie technikov dodávateľskej spoločnosti.

Doprava

Na úrovni logistického toku kartónov, čiže nad úrovňou výrobných liniek sa nachádzajú výstupy z elevátorov každej výrobnéj linky. Produkty plynule odoberá dopravný systém ako v prípade dolnej časti, a to pomocou synchronizácie rýchlosti. Produkty sú do zbernej trasy radené systémom šikmých valcových dopravníkov. Pohyby týchto produktov sú riadené jednak týmito šikmými dopravníkmi a jednak pneumatickými klapkami. Tieto klapky slúžia na systematický presun produktov. Na kritických miestach sa nachádzajú snímače pohybu, ktoré zabezpečujú vhodný odstup produktov pri samotnom transporte, zamedzujú vzniku problémov pri čítaní čiarového kódu a bránia vzniku kolízií, hlavne v zákrutách dopravníkov. V týchto častiach dopravníkov sa používajú valčekové dopravníky, a to preto, že tieto dopravníky znesú určitú akumuláciu. To znamená, že klapka dokáže jednoduchým mechanickým pohybom zdržať produkt, poprípade niekoľko ďalších produktov.



Oblúčkový modul dopravníkov pred elevátorom

V prípade použitia pásových dopravníkov by museli byť klapky riešené inak a hlavne vysoká adhézia dopravníkového pásu bráni vhodnej akumulácii produktov. Pneumatická klapka na valčekovom dopravníku dokáže bez väčších problémov zastaviť aj 5 – 6 produktov naraz. Jednotlivé výrobné haly sú medzi sebou poprepájané sústavou transportných dopravníkov, ktoré vyúsťujú do transportného mosta. Pred vstupom do mosta sa začínajú sústreďovať jednotlivé zberné trasy, pričom v poslednom úseku pred mostom sa nad sebou nachádzajú 3 dopravníky. Do tohto mosta je sústredená celková produkcia závodu. Prípadná porucha v transportnom moste sa preniesie do jednotlivých výrobných hál a tým sa zníži produkcia. Prepravná kapacita dopravníkových trás sa pohybuje medzi 30 – 60 kartónmi za minútu, čo je cca 1 kartón za sekundu. Následne po prechode transportným mostom sa kartóny roztriedujú v centrálnom sklade.

Protipožiarna ochrana

V závode je nainštalovaný pomerne komplikovaný systém protipožiarnej ochrany. Každá výrobná hala má vlastné protipožiarné dvere, ktoré sa musia aktivovať v prípade zaregistrovania požiaru. Pomocou systému snímačov sa zisťuje, či sa pri uzatváraní požiarnych dverí nenachádza na rozhraní nejaký kartón. V prípade prítomnosti takeéhoto kartónu ho najprv musí dopravník presunúť a až potom riadiaci systém odstaví daný dopravník a následne aj výstupný dopravník. Používajú sa dva typy prechodov. Pasívny prechod, kde je v priestore dverí medzera medzi dvoma dopravníkmi, ktorou sa požiarné dvere uzatvoria. Využíva sa tiež aktívny prechod, ktorý je riešený pomocou sklápacieho valca. Pri uzatváraní dverí pôsobí na tento valec roleta, čím sa medzi dopravníkmi vytvára požadovaná medzera. Aktívny prechod (bez medzery) sa používa hlavne pri vstupe do transportného mosta, kde sa prepravujú kartóny rôznych rozmerov a v prípade pasívneho prechodu by kartóny menších rozmerov nemuseli prekonať danú medzeru medzi dopravníkmi.



Zlučovacia sekcia valčekových dopravníkov



Nastrekovacie zariadenie

Jednotlivé výrobné haly sú medzi sebou poprepájané sústavou transportných dopravníkov, ktoré vyúsťujú do transportného mosta. Pred vstupom do mosta sa začínajú sústreďovať jednotlivé zberné trasy, pričom v poslednom úseku pred mostom sa nad sebou nachádzajú 3 dopravníky. Pred vstupom do transportného mosta je zariadenie na nástrek dátumu na každý kartón. Operačná vzdialenosť nastrekovacieho zariadenia je 5 – 10 cm, a preto sú na začiatku vstupného dopravníka valce uložené šikmo. Tým sa zaručí, že všetky kartóny sú orientované na jednu stranu. Nastrekovacie zariadenie zaregistruje predmet pomocou snímačov a z danej rýchlosti dopravníka vie určiť presný časový okamih nástreku tak, aby bol dátum na požadovanom mieste kartónu.

Preprava

Na prepravu na väčšie vzdialenosti sa používajú pásové dopravníky. Pri tomto transporte už netreba riešiť akumuláciu, pričom na väčšie vzdialenosti sú tieto dopravníky ekonomickejšie a bezpečnejšie. Produkty vedené pomocou pásových dopravníkov sú bezpečne dopravované cez transportný most až do centrálného skladu. Zaradovanie do zbernej trasy, manipulácia s produktmi a riešenie akumulácie sa vykonáva pomocou valčekových a transport na väčšie vzdialenosti pomocou pásových dopravníkov.

Centrálny sklad

Výstup z transportného mosta do centrálného skladu tvoria 3 trasy, ktoré sú vyvedené do ergonomickej výšky. Výkon týchto trás závisí od vstupu, ale, ako už bolo spomenuté, pohybuje sa v rozhraní 30 až 60 kartónov za minútu. Do týchto trás sa zaradujú produkty z jednotlivých liniek a následne sa rozradujú tak, ako boli pôvodne transportované z výrobných liniek. Zaradovanie prebieha automaticky pomocou čítacej brány – výkyného systému snímačov, ktorý je schopný čítať čiarový kód po celej ploche kartónu a z troch rôznych strán. Na zaradenie produktov potrebuje čítacia brána odstup kartónov v dĺžke aspoň 300 mm. To je riešené systémom dvojrýchlostných dopravníkov. Vytvorí sa dostatočne veľká medzera, aby sa daný čiarový kód prečítal a následne zaradil do príslušnej trasy. Riadenie je optimalizované na dosiahnutie požadovanej rýchlosti 60 kartónov za minútu. Po prečítaní čiarového kódu riadiaci systém ihneď disponuje informáciou, do ktorého gravitačného dopravníka má daný produkt zaradiť. Akumulačný stôl obsahuje systém snímačov, slúžiaci na regulovanie obsahu stola. Ak obsluha zaostáva alebo vznikne nejaký mechanický problém a tým sa zahltí akumulačný stôl, riadiaci systém presúva ďalšie kartóny do poslednej, záverečnej trasy. Tá slúži na neprečítanú, poškodenú produkciu alebo pre prípad zahltienia dopravníkov. Ak je zahltená aj finálna trasa, systém postupne vypína jednotlivé dopravníky, čím sa zastaví celá trasa až po výrobu. Zaradovanie je vyriešené mechanickým systémom do gravitačného dopravníka, odkiaľ ho obsluha vyberá. V centrálnom sklade sú použité valčekové aj pásové dopravníky. Valčekové doprav-



Čítacia brána pred triediacou sekciou



níky sú hnané dolným pásom, pretože charakter výroby vyžaduje bezolejovú prevádzku. Na konci dopravného cyklu sa nachádza skladová plno automatická ovinovačka. V súčasnosti sa po ručnom paletizovaní kartóny odvážajú na dopravník, ktorý je plne riadený ovinovačkou. Po ovinutí obsluha odoberá kompletne ovinutú paletu a odváža ju do skladu.

Technika

V projekte sa používajú motory a prevodovky od firmy NORD alebo SEW. Výkony motorov sa pohybujú v rozpätí od 0,37 do 1,1 kW, v priemere sa nachádzajú na úrovni 0,75 kW. Frekvenčné meniče sú inštalované v rozvádzači, ale v niektorých prípadoch môže byť menič integrovaný priamo v pohone. Riadenie týchto pohonov závisí od toho, či ide o rozbeh, dobeh alebo treba riadiť plynulosť prevádzky. To sa využíva hlavne pri linkách plnenia, kde treba plynule meniť rýchlosť dopravníka podľa výkonu výrobných strojov. Dopravník sa spomaľuje podľa aktuálnej akumulácie linky, čiže v plynulej prevádzke pracuje



Triediaca sekcia

na plný výkon. Systémom fotobuniek sa vyhodnocujú prípadné problémy na dopravníkoch. Rýchlosť dopravníkov možno v prípade výskytu problému znižovať až do úplného zastavenia.

Riadenie

Každá hala disponuje jedným vlastným rozvádzačom, z ktorého je vedená elektroinštalácia k všetkým dopravníkom. Tu sú umiestnené všetky lokálne napájacie a bezpečnostné prvky, vlastný riadiaci systém, prípadne meniče frekvencie. Konceptia samostatného riadenia sa zvolila najmä z toho dôvodu, aby sa dala prevádzka v každej hale vypnúť osobitne. Dopravníkový systém je riadený systémom Simatic S7 300. Most a sklad je riešený samostatným riadiacim systémom. V hale VH2 sú umiestnené tiež dva riadiace systémy, pretože produkcia z haly VH1 prechádza halou VH2, čo by v prípade poruchového stavu a iba jedného systému v hale VH2 znamenalo zastavenie dopravy z haly VH1. Nainštalované riadiace systémy spolu komunikujú po zbernici MPI. Všetky jednotlivé haly, dopravný most a centrálny sklad sú spojené ethernetom. Závod disponuje aj vizualizačným systémom od spoločnosti ControlWeb. Ústredným prvkom vizualizácie je server, do ktorého prichádzajú všetky informácie o motoroch, snímačoch, rozmiestnení jednotlivých prvkov na trasách a kde sa zobrazujú poruchové hlásenia. Výstupom z vizualizačného servera sú grafy priebehov veličín. Signály z brán a snímačov sa zvädzajú prostredníctvom zbernice Profibus. V niektorých uzloch je inštalovaný kamerový systém, aby bolo možné z pracoviska operátora monitorovať, či na vymedzených úsekoch trasy nevznikli problémové situácie (napr. zaseknutie kartónov).

Martin Karbovanec
Branislav Bložon