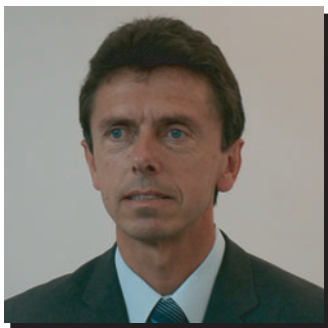


Automatická identifikace ve štíhlé

Login

Text: RNDr. Josef Černý



■ RNDr. Josef Černý
konzultant a vedoucí týmu logistických aplikací ve společnosti ICZ a.s.

► V květnovém čísle *Logistic News* jsem se zabýval problematikou logistiky ve štíhlém podniku. Dnes bych rád v tomto tématu pokračoval a pokusil se vás seznámit s možnostmi, které pro efektivní aplikaci principů štíhlé logistiky poskytují současné identifikační technologie.

Začněme u automatické identifikace, bez které je sledování a řízení materiálových toků v moderních logistických systémech v podstatě nemožné. Dnes již klasickou a v logistice všeobecně užívanou identifikační technologií je čárový kód, resp. jeho tzv. lineární (jednorozměrná, 1D) varianta, tvořená sekvencí čar a mezer s různou šířkou, které jsou při čtení transformovány podle své sytosti na posloupnost elektrických impulsů. Při shodě získané kombinace s některou přípustnou kombinací je výsledkem čtení odpovídající znakový řetězec, při neshodě je čtení chybné. Nositelem informace je nejenom tištěná čára, ale i mezera mezi jednotlivými dílčími čarami. Krajiní skupiny čar mají specifický význam – slouží jako synchronizační pro čtecí zařízení, které podle nich generuje signál Start/Stop. Před a za těmito synchronizačními čarami je pak vyžadováno ochranné světlé pásmo bez potisku. Výše uvedený princip kódování informace byl patentován v roce 1949 a v současné době je známo více než 200 různých typů (standardů) čárových kódů, z nichž pro oblast logistiky (zejména spotřebního zboží) jsou nejužívanější kódy mezinárodního standardu GS1, dříve UCC/EAN. Tyto čárové kódy lze využít pro označení jak základních spotřebitelských jednotek (kód UCC/EAN13), tak obchodních a logistických jednotek (kód UCC/EAN128). Protože jednorozměrné čárové kódy mají z principu omezenou datovou kapacitu, je nezbytné v případě požadavku na kódování většího množství údajů (artikl, šarže, datum spotřeby, výrobní číslo, apod.) použít několika čárových kódů, nebo tato data ukládat a znovu získávat jiným způsobem (například vzájemnou komu-

nikací informačních systémů), což celou situaci poněkud komplikuje.

Běžné typy snímačů jednorozměrných čárových kódů jsou založeny na laserovém nebo optickém principu čtení a vyžadují dostatečný kontrast mezi čarami a mezerami (tedy mezi světlými a tmavými částmi kódu) – laserová technologie navíc používá některých barev (např. červené) vylučuje. Nosičem čárového kódu je tedy obvykle obal výrobku vytvořený hromadným tiskem v polygrafickém podniku nebo etiketa vytvořená individuálně potiskem na laserové nebo termotransferové tiskárně a nalepená na výrobek nebo jeho obchodní či logistickou jednotku. Je zřejmé, že životnost takového označení je poměrně malá a jeho použitelnost zejména ve výrobě omezená. V případě logistických jednotek pohybujících se v uzavřeném cyklu (technologické nosiče, kontejnery, apod.) je samozřejmě možné použít pro čárový kód nosič s vyšší odolností a trvanlivostí (plast, kov), avšak za cenu toho, že zakódovaná informace je neměnná a její využití je tudíž omezené (například aktuální obsah takto identifikované logistické jednotky není dostupný přímým načtením zakódované informace, ale vyhledáním v datech odpovídajícího informačního systému – vyhledávacím klíčem je přitom načtené číslo logistické jednotky).

Nedostatečnou datovou kapacitu a relativně malou odolnost jednorozměrného čárového kódu vytvořeného některou z výše uvedených tiskových metod řeší – jak jistě většina z vás ví – technologie radiofrekvenční identifikace (RFID). Tu si však ponecháme v záloze pro některé z dalších čísel *Logistic News* a budeme se věnovat dvěma jiným způsobům, které nám umožní na tento problém alespoň částečně vyzrát.

Nedostatek datové kapacity jednorozměrných čárových kódů řeší kódy dvouřadové (plošné, všesměrové, 2D), u kterých je informace zakódována do malé plochy čtvercového nebo šestiúhelníkového tvaru. Dvouřadové kódy se dělí na skládané (stacked) a maticové (matrix). Skládaný kód je složen z několika jednorozměrných kódů poskládaných ve vrstvách pod sebou, maticový kód je tvořen malými světlými a tmavými elementy uspořádanými do jakési matice. 2D kódy umožňují zakódovat větší množství informací (na poměrně malém prostoru) a snesou vyšší opotřebení než 1D kódy. Nejznámějším představitelem 2D maticových kódů je kód Data Matrix vyvinutý v roce 1989, jehož tzv. rozptýlený způsob kódování zajišťuje přečtení kódu i v případě, že je jeho část zničena, a který umožňuje zakódovat na

malé ploše velké množství dat (například ve čtverci o straně 3 mm lze uložit až 50 znaků). Kód je čitelný i při relativně malém kontrastním poměru tmavých a světlých částí (20 %) bez závislosti na orientaci kódu vůči snímači (čtení je vždy optické, tj. na bázi CCD technologie).

Nedostatečnou odolnost (trvanlivost) tištěných čárových kódů řeší rovněž technologie přímého značení (Direct Part Marking, DPM), kdy čárový kód není na identifikovaný objekt umístován prostřednictvím nosiče (etikety), ale přímo – nejčastěji metodou mikrobodového ražení nebo „vypálení“ laserovým paprskem, případně vyleptávání.

Mikrobodová technologie spočívá ve vyrážení malých (micro) bodů do materiálu pomocí hrotu ovládaného značící hlavou. Toto značení je plně programovatelné a disponuje značně širokými možnostmi počínaje alfanumerickými znaky nebo grafickými symboly a konče 2D Data Matrix kódy. Obdobné možnosti poskytuje i technologie laserová, kterou lze aplikovat na širokou škálu materiálů od gumy po titan a dosáhnout vynikající čitelnosti, stálosti i estetického dojmu. Laserový popis je prováděn bezdotykově a lze jej umístit i na obtížně přístupná místa. Při výběru nevhodnější metody je třeba zohlednit nejen značený materiál, ale také požadovanou životnost a odolnost značení, způsob čtení zakódované informace a především celkové náklady na zavedení a provozování celého systému automatické identifikace (které rozhodně nejsou zanedbatelné) a porovnat je s očekávanými přínosy. Čtení čárových kódů aplikovaných metodou přímého značení totiž vyžaduje podstatně sofistikovanější (a tedy i dražší) snímače, které si musí „poradit“ s minimálním kontrastem tmavých a světlých ploch, různými snímáči úhly a vzdálenostmi i dostatečnou rychlostí, se kterou musí být načtená informace dekodována.

Jednou z hlavních výhod technologie přímého značení je trvalé spojení identifikačních údajů s označeným předmětem, který tak může být v průběhu svého životního cyklu téměř vždy prokazatelně identifikován. Oblasti, které jsou vhodné pro aplikaci přímého značení a přínosy, kterých je možné za pomoci této technologie dosáhnout, budeme diskutovat příště. ■

■ Automatic Identification in Lean Logistics

▷ I discussed the issue of logistics in a lean company in the May issue of Logistic News. Today I'd like to proceed with the topic and try to inform you of possibilities offered for effective application of lean logistics principles by modern identification technology.

Let's start with automatic identification, without which material flow monitoring and management in modern logistic systems is virtually impossible. There is a technology that has become traditional and is widely used in logistics: bar code, or its linear (one-dimensional, 1D) variant, consisting of a sequence of lines and spaces of variable width that are – when loaded – transformed into a sequence of electric impulses based on their richness. If the acquired combination matches any of permissible combinations, the result of reading is a corresponding character string, if it doesn't the reading is identified as erroneous. Information is carried not only by printed lines but also by spaces between individual partial lines. The end groups of lines have a specific meaning: they serve as alignment lines for the reader that generates the Start/Stop signal based on them. A protective light zone without printing is required before and after those alignment lines. The above mentioned information encoding method was patented in 1949 and today more than 200 various bar code types (standards) are known, out of which the codes of the international standard GS1 (formerly UCC/EAN) are the most commonly used for the field of logistics (especially for consumer goods). Those bar codes can be used to identify both basic consumer units (code UCC/EAN13), and sales and logistic units (code UCC/EAN128). As the data capacity of one-dimensional bar codes is on principal limited, it is necessary to use several bar codes or save and retrieve the data in a different way (for example by mutual communication of information systems) if extensive data is required to be encoded (article, batch, expiry date, serial number, etc.); that makes the situation quite complicated.

Common types of one-dimensional bar code readers are based on a laser or optical reading principle and require sufficient contrast between lines and spaces (i.e. between light and dark parts of the code). What more, laser technology excludes use of certain colours (for example red). The bar code is usually placed on the product's packaging created by bulk print in printing works or on a label created individually using a laser or thermotransfer printer and glued on the product or its sales or logistic unit. It's obvious the life of this type of identification is quite short and its usability especially in production is limited. In case of logistic units running in a closed cycle (technology carriers, containers, etc.) it is naturally possible to use a carrier of better endurance and durability for the bar code (plastic, metal), but at the cost of the fact that the encoded information is unchangeable and its use is thus limited (for example the actual content of the identified logistic unit is not accessible by direct reading of the encoded information, but by searching in the data of the corresponding information system, while the search key is the loaded number of the logistic unit).

The limited data capacity and relatively low endurance of one-dimensional bar codes created by one of the above mentioned printing

methods has been resolved – as most of you know – by the radio frequency identification technology (RFID). But we will reserve it for one of the next issues of Logistic News and deal with other two methods that allow us to get the better of the problem at least in part.

The lack of data capacity of one-dimensional bar codes has been solved by two-dimensional (all-directional, 2D) bar codes in which information is encoded into a small area of a square or hexagon shape. Two-dimensional codes are divided into stacked and matrix codes. A stacked code consists of several one-dimensional codes stored in layers under each other, a matrix code consists of small light and dark elements arranged in a kind of a matrix. 2D codes enable higher volumes of information to be encoded (on a relatively small area) and are more durable than 1D codes. The most widely known representative of 2D matrix codes is Data Matrix developed in 1989, the „scattered“ encoding method of which guarantees reading of the code even if a part of it is damaged, and which allows a big volume of data to be encoded on a small area (for example a square of 3x3 mm can contain up to 50 characters). The code is readable even in case of a relatively low contrast ratio of dark and light elements (20 %), and it is not dependant on the code's orientation towards the reader (reading is always optical, i.e. based on CCD technology).

A solution to the poor durability (endurance) of printed bar codes has been found also by the technology known as Direct Part Marking (DPM), in case of which the bar code is not placed on the object to be identified by means of a carrier (label) but directly: in most cases by micro point embossing or „burning“ by laser beam, or etching. The micro point technology is based on embossing small (micro) points to the material by means of a point controlled by a marking head. Marking is fully programmable and offers quite a wide range of options starting from alphanumerical characters or graphic symbols, to 2D Data Matrix codes. Similar possibilities are provided also by laser technology that can be applied to a broad spectrum of materials from rubber to titanium and excellent readability, stability and aesthetic look can be reached. Laser descriptions are made by a contactless method and can be placed even on places that are hard to reach. When selecting the most suitable method, you should consider not only the material to be identified, but also the requested lifetime and durability of the identification, the method of reading the encoded information and especially the overall costs of introduction and operation of the whole automatic identification system (that are by no means negligible) and compare them with the expected benefits. Reading of bar codes applied by the direct marking method requires considerably more sophisticated (which means also more expensive) readers that have to „cope with“ a minimal contrast of dark and light areas, various direct angles and distances and a sufficient speed at which the loaded information needs to be decoded.

One of the main benefits of the direct part marking technology is continuous connection of identification data with the identified object that can nearly always be identified demonstrably throughout its lifetime. Areas that are suitable for application of direct part marking and benefits that can be reached by the aid of this technology will be discussed next time.

Josef Černý works for ICZ a.s. as a consultant and head of the logistic applications team.

