

Efektivní využití skladové plochy

Na otázku, který ze systémů nabízí nejefektivnější využití disponibilní skladové plochy, je sice odpověď relativně jednoduchá, ale je to pouze část problematiky při řešení skladového systému. Dalším důležitým hlediskem, které podstatně ovlivňuje volbu regálového systému, je požadavek na přístupnost jednotlivých palet i úroveň obrátkovosti skladových zásob.

Neefektivnější způsob využití disponibilního objemu skladu, tedy nejen jeho plochy, ale i výšky, nabízí určitě systémy bezuličkového skladování. A to díky skutečnosti, že mezi jednotlivými regálovými řadami nejsou žádné uličky a palety jsou dostupné buď z jedné nebo z obou stran regálových kanálů. To znamená, že bez ohledu na délku kanálu nejsou všechny palety v každém okamžiku dostupné.

Až přibližně 85 % objemu skladu je možné zaskladnit paletami umístěnými těsně u sebe u systémů jako je BT Radioshuttle od Toyoty. Ovšem většina dalších variant řešení bez uliček nabízí využití nižší a nabízí také jinou úroveň přístupu k jednotlivým paletovým pozicím. Jiné neselektivní systémy dosahují jednak využitelnosti pouze mezi 65-80 %, ale mají přitom dalších dílčí nevýhody. Selektivní systémy s klasickými paletovými regály, které přístup ke každé jednotlivé paletě v kterémkoli okamžiku umožňují, logicky nabízejí mnohem nižší využitelnost objemu skladu, a to přibližně mezi 40-64 %.

Systémy se satelitními jednotkami

Tento vysokohustotní systém nepotřebuje žádné manipulační uličky, palety jsou ukládány nebo nabírány na kraji dlouhých kanálů. Jsou manipulovány speciálními satelitními jednotkami nebo nosiči, které mají osazeny baterie s možností rych-

lého opětovného dobíjení. Satelity jsou obsluhovány běžným vozíkem - například retrakem nebo čelním vozíkem - a řízeny dálkovým ovládním přímo z vozíku.

Blokové stohování

Široce využívaným, ale málo efektivním způsobem je zejména stohování. Z hlediska využití plochy a přístupu k paletám patří k nejméně výhodným systémům blokového skladování, protože zejména výška stohování je omezena hmotností a typem zboží, stabilitou nákladu, kvalitou podlahy a podobně. Kompromisem mezi standardním skladem s přístupem ke všem paletám a vysokohustotním skladováním může být v některých případech tzv. double-deep skladování, kdy je v regálu umístěna ještě druhá řada palet. Zahuštění plochy skladu je vykoupeno omezením přístupu k paletám v druhé řadě.

Push-back a spádové regály

Využívají gravitaci a umožňují skladování více palet za sebou v jednom skladovém kanále. Pohyb palety probíhá na válečkové trati se sklonem do 5 %. K výhodám systému patří skutečnost, že manipulační vozík nezajíždí do regálů, což vede k rychlejší manipulaci i k nižším škodám na vybavení skladů. Regály vyžadují údržbu.



Vjezdové regály

Drive-in regály představují složitější systém než běžné paletové regály, ale jsou zajímavou alternativou vysokohustotního skladování vhodného jen pro skutečně velké šarže zboží, protože palety musí být zaskladňovány i vyskladňovány systematicky nejen v hloubce regálové sekce, ale také v celé její výšce. Vyžaduje navíc speciálně upravený vozík se zúženou kabinou, který nepracuje v klasické uličce, ale manipuluje přímo uvnitř regálové sekce, v které je zboží skladováno. Obsluha regálů je možná buď z jedné strany (vjezdové regály - FILO) nebo z obou stran (průjezdné regály - FIFO).

Pojízdné regály

Speciální řešení s výborným využitím skladového objemu, ale s velmi pomalým přístupem k jednotlivým paletám. Vyžadují častou údržbu. Pojízdné regály jsou zpravidla tvořeny standardními paletovými regály, ale jsou umístěny na podvozku, který je ovládán elektromotory. Díky své mobilitě umožňují vytvořit manipulační uličku, která vzniká podle aktuální potřeby přemístěním jednotlivých regálových řad vždy jen v té části regálového systému, v které je potřeba zaskladnit nebo vyskladnit paletu. Přesouváním uličky je umožněn přístup ke každé paletě. Pojízdné regály nejsou vhodné pro vychystávání nebo pro sklady s vysokou obrátkovostí mnoha různých položek.

Vzájemná interakce vozíků a regálových systémů

Efektivnost využití skladové plochy je ovlivněna i typem obslužného vozíku, jelikož různé typy vyžadují různé široké uličky, nebo v případě bezuličkového skladování různé přístupy k zajištění operací zaskladňování a vyskladňování palet (například režimy FIFO a FILO). Jiné postupy bude vyžadovat sklad postavený na retracích a diametrálně odlišné zase řešení s VNA vozíky, které vyžadují uličku nejužší. Vyšší pořizovací náklady sofistikovanějších typů vozíků jsou bohatě vyváženy rychlou návratností díky úsporám vyplývajících z nižších stavebních nákladů, efektivního využití skladovacích prostor, ale také výrazně vyšší rychlosti a produktivity manipulace. Bezuličkové skladování může vyžadovat méně vozíků, méně řidičů, a nepřímo vede i k nižším škodám na zboží, protože odpadá i nadbytečná manipulace při nevýdělečných přesunech zboží skladovaného v náhradním režimu nebo v náhradních prostorách. ■ RLN



Efficient Storage Space Utilisation

The answer to the question which system offers the most efficient utilisation of available storage space is quite simple; however, it forms only a part of the storage system issue. Another important fact that significantly affects shelf system selection is a requirement for accessibility of individual pallets and the warehouse stock throughput rate.

The most efficient utilisation of the available storage capacity, i.e. not only of its area, but also height, is certainly offered by aisle-free storage systems. It is thanks to the fact that there are no aisles between individual shelf rows and pallets are accessible either from one or both sides of shelf channels. It means that no matter how long the channel is, all pallets are not accessible in every moment.

Up to 85 % of the warehouse capacity can be occupied by pallets placed tightly next to each other in case of systems such as Toyota BT



Radioshuttle. But most of other aisle-free solutions offer a lower utilisation rate and different level of accessibility of individual pallet positions. Other non-selective systems reach utilisation rate of 65-80 %, but have other partial weaknesses. Selective systems with traditional pallets shelves that allow access to every individual pallet in every moment logically offer a much lower rate of utilisation of the warehouse capacity, approximately 40-64 %.

System with Satellite Units

This high-density system does not need any handling aisles, pallets are stacked or picked at the end of long channels. They are handled by special satellite units or carriers that include batteries, which can be recharged quickly. The satellites are handled by standard forklifts, for

example reach trucks or front forklifts, and controlled by a remote control device right from the truck.

Block Stacking

A frequently used, but only low efficient method is especially stacking. In terms of warehouse space utilisation and pallets accessibility block stacking is one of the least advantageous systems, as particularly the stacking height is limited by the weight and type of goods, load stability, floor quality, etc. A compromise between a standard warehouse offering accessibility to all pallets and high-density storage can in some cases be double-deep storage: another row of pallets is placed in the shelf. However, better utilisation of the storage space is paid for by limited access to the pallets in the second row.

Push-back and Gravity Flow Shelves

They use gravity and allow storage of multiple pallets after each other in a single storage channel. Pallets move on a rollway with a gradient of up to 5 %. One of the strengths of the system is the fact that the handling truck does not drive into shelves, which leads to faster handling and lower warehouse equipment damage rates. The shelves need to be maintained.

Drive-in Shelves

Drive-in shelves form a more complex system than common pallet shelves, but it is an interesting option of high-density storage suitable only for really big volumes of goods, as pallets need to be stacked and picked systematically not only in the shelf section depth, but also it is whole height. What more, it requires a specifically adjusted forklift with a narrowed cabin, which does not work inside a traditional aisle but directly in the shelf section, in which goods are stored. Shelves are accessible either from one side (drive-in shelves - FILO) or from both sides (drive-through shelves - FIFO).

Mobile Shelves

A specific solution providing excellent storage space utilisation, but very slow access to

individual pallets. Mobile shelves require frequent maintenance; they usually consist of standard pallet shelves mounted on a support frame controlled by electric motors. Thanks to their mobility they can create a handling aisle as need may be by relocation of individual shelf rows only in that part of the shelf system, in which pallets need to be stacked or picked. Aisle shifting allows access to every pallet. Mobile shelving is not suitable for warehouses with high throughput of a big number of various items.

Interaction of Forklifts and Shelf Systems

Storage space utilisation efficiency is affected also by the type of the service forklift, as different types required different width of aisles, or in case of aisle-free systems different



approaches to pallet stacking and picking operations (such as FIFO and FILO). Different processes will be necessary in case of a warehouse based on reach trucks and a completely different solution will be required for a solution using VNA trucks that need the narrowest aisle. Higher purchase costs for more sophisticated types of forklifts are richly compensated by a fast return rate thanks to cost savings arising from lower building costs, efficient use of the warehouse space, and at the same time higher handling rate and productivity. Aisle-free storage may require fewer trucks, fewer drivers and indirectly leads to lower damage caused to goods as there is no need for useless handling operations in case of unprofitable shifting of goods stored in an alternative system or in alternative space. ■

RLN