

ANALÝZA OBEHU PRÁZDNYCH OBALOV A NÁVRH ZARIADENIA NA ICH SKLADOVANIE

Janka Šaderová¹, Daniela Marasová¹

¹Ústav logistiky a dopravy, FBERG, Technická univerzita v Košiciach,
janka.saderova@tuke.sk; daniela.marasova@tuke.sk

ANALYSIS OF THE CIRCULATION OF EMPTY PACKAGING AND DESIGN OF A DEVICE FOR THEIR STORAGE

Abstract: *The paper analyses the circulation of packaging - cardboard boxes in a selected company. Handling of full and empty boxes is carried out manually. After unloading the components, the boxes are moved and stored on shelves in the finished product packaging area, where they are reused for packaging finished components. One of the problems with storing these boxes is that the type of boxes needed on a certain packaging line is placed on shelves at another packaging line, which results in additional handling of boxes. Based on this fact, the requirement for the design of an automated system for storing empty boxes in the packaging workplace arose. The paper presents a design of an automated storage device for storing empty boxes based on the production volume for two working days.*

Key words: *packaging, boxes, automated storing system*

ÚVOD

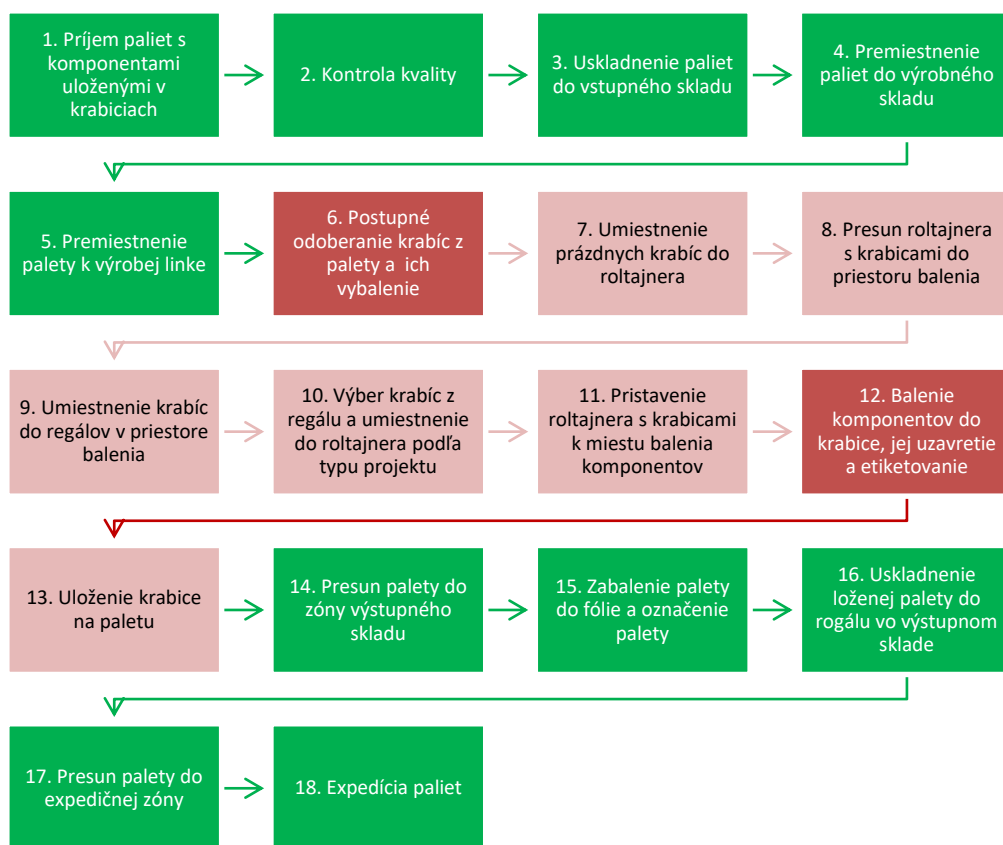
Jedným z dôležitých krokov vo výrobe je balenie výrobkov. Úlohou balenia – je po ukončení výrobného procesu vytvoriť pre výrobky podmienky na hospodárne skladovanie, prepravu, manipuláciu a ochranu výrobku pred vplyvmi vonkajšieho prostredia. Ako uvádzajú autori [1] je to systém, ktorý umožňuje bezpečné, nákladovo efektívne skladovanie, manipuláciu, prepravu a marketing tovaru v rámci dodávateľského reťazca. Obaly sa zvyčajne považujú buď za spotrebiteľské, zamerané predovšetkým na marketing, alebo za priemyselné, zamerané na logistiku. Proces balenia zahŕňa sled pracovných operácií, potrebných na zabalenie tovaru od prísunu prázdnych obalov a tovaru na miesto balenia cez vlastný spôsob balenia po tvorbu obalových jednotiek pre skladovanie a dopravu.

Je potrebné si uvedomiť, že obaly je potrebné nakúpiť, priviesť, uskladniť a v požadovanom okamihu pripraviť na odber (premiestniť na miesto samotného balenia) a zlikvidovať po ich použití, tzn. že s obalmi sa vykonávajú viaceré manipulačné činnosti, či už na vstupe alebo výstupe z podniku. Rozdelenie a typy obalov sú uvedené vo viacerých dostupných zdrojoch [2].

Cieľom tohto príspevku je prezentovať obeh obalov vo výrobnej spoločnosti a navrhnúť automatizovaný systém ich uskladnenia pred ich opätovným použitím vo finálnej časti výrobného procesu.

ANALÝZA OBEHU OBALOV VO VÝROBNEJ SPOLOČNOSTI

V na obrázku 1 je zobrazený tok obalov vo výrobnej spoločnosti od ich príjmu do podniku až po expedíciu. Ako je zobrazené na obrázku 1 do podniku prichádzajú komponenty zabalené v krabiciach v podobe ložených palet. Po kontrole kvality sú ložené palety premiestňované do vstupného skladu. Na základe požiadavky výrobného plánu sú palety premiestnené do výrobného skladu. Na základe požiadaviek výrobnéj linky je premiestnená paleta s komponentami k výrobnéj linke. Táto časť toku obalov (krabice na palete) je zobrazená zelenou farbou. Manipulácia je vykonávaná vysokozdvížnym vozíkom. Po pristavení loženej palety k výrobnéj linke, sú ručne krabice odoberané z palety a komponenty z krabíc podľa postupu vybaľovania.



Obr. 1 Tok obalov vo vybranej výrobnéj spoločnosti

Po vybalení komponentov z krabíc sa prázdne nepoškodené krabice umiestňujú do roltajnera. Krabice sa v roltajneroch prepravujú do priestoru balenia hotových výrobkov, kde sa uložia do regálov (regály sú rozdelené podľa jednotlivých projektov - typu krabíc). Na základe plánu baliaceho procesu sú požadované krabice odoberané z regálu, prekladané na roltajner a premiestnené na konkrétnu baliacu linku. Táto časť toku krabíc je zobrazená ružovou farbou.

Nasleduje balenie komponentov do krabíc na základe baliaceho postupu (ručné ukladanie komponentov do krabice, jej uzatvorenie a označenie etiketou). Takto zabalená krabica sa ukladá na paletu podľa ložného planú. Ložená paleta aj s paletovým štítkom je premiestnená do výstupného skladu, kde je obalená do fólie a umiestnený do regálu. Na základe expedičného plánu je paleta premiestnená do priestoru expedičnej zóny odkiaľ je vykonaná jej expedícia. Tok krabíc na palete je opäť zobrazený zelenou farbou.

Na základe obrázku 1 je vidno, že až 8 ručných operácií sa vykonáva s každou krabicou (6-13). Nevýhodou daného riešenia je hlavne umiestnenie krabíc do regálov na mieste balenia. Pri každej baliacej linke sa nachádzajú regály, ktoré sú určené pre konkrétny typ krabíc. Veľmi často sa stáva, že napr. typ krabíc potrebný na tretej baliacej linke je umiestnený v regáloch pri prvej baliacej linke. Z tohto dôvodu vznikla požiadavka navrhnuť skladovací systém pre všetky typy krabíc. Požiadavka bola spracovať návrh pre automatizované skladovacie zariadenie s obmedzením výšky max. 5 m.

NÁVRH SKLADOVACIEHO ZARIADENIA

Vstupom pre návrh automatizovaného regálu boli podklady dodané spoločnosťou, objem výroby za dva pracovné dni [3]. Na základe týchto podkladov bola vykonaná sumarizácia typov krabíc, tabuľka 1.

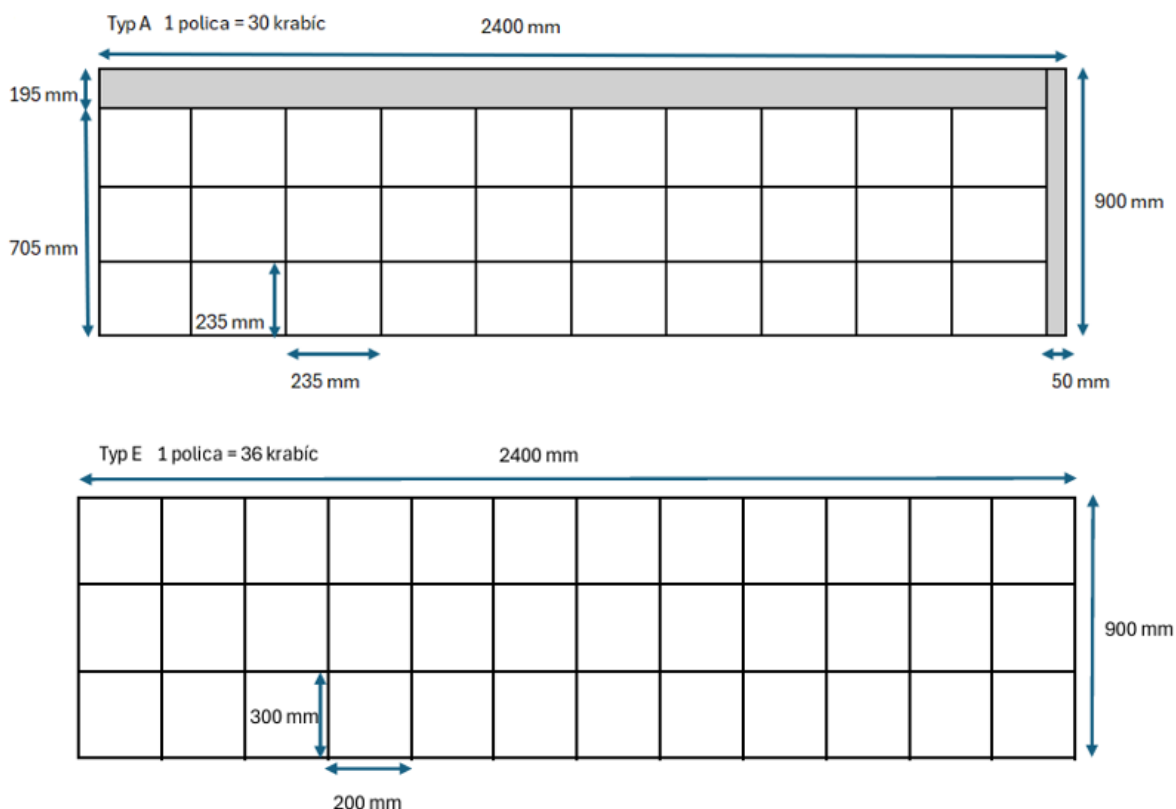
Tab. 1 Typy krabíc, ich rozmery a počty

Typ krabice	Rozmer krabice [mm]	Počet krabíc [ks]
Typ A	235x235x55	815
Typ B	240x240x75	220
Typ C	200x180x50	171
Typ D	300x200x90	142
Typ E	300x200x49	448
Typ F	300x200x90	112
Spolu		1908

Ako prvé boli stanovené rozmery plochy jednej police na 2400 mm x 900 mm. Výška police bola stanovená na 100 mm (maximálna výška krabice + rezerva). Následne boli pre jednotlivé typy krabíc vytvorené ložné plány, za predpokladu, že na každej polici bude 1 vrstva krabíc. Ako príklad je na obrázku 2 zobrazený ložný plán pre krabicu Typ A a Typ E.

V tabuľke 2 sú zhrnuté údaje získané z ložných plánov a ďalšie odvodené parametre potrebné na návrh skladovacieho zariadenia.

Na základe ložných plánov pre potrebný počet krabíc je potrebné skladovacie zariadenie minimálne so 61 policami. Pričom daný systém poskytuje rezervu 136 krabíc.



Obr. 2 Ložné plány pre krabice Typ A a TYP E

Tab. 2 Parametre potrebné pre návrh skladovacieho zariadenia

Typ krabice	Počet krabíc [ks]	Počet krabíc na jednej polici [ks]	Počet políc [ks]	Rezerva krabíc [ks]
Typ A	815	30	28	25
Typ B	220	30	8	20
Typ C	171	52	4	37
Typ D	142	36	4	2
Typ E	448	36	13	20
Typ F	112	36	4	32
Spolu	1908		61	136

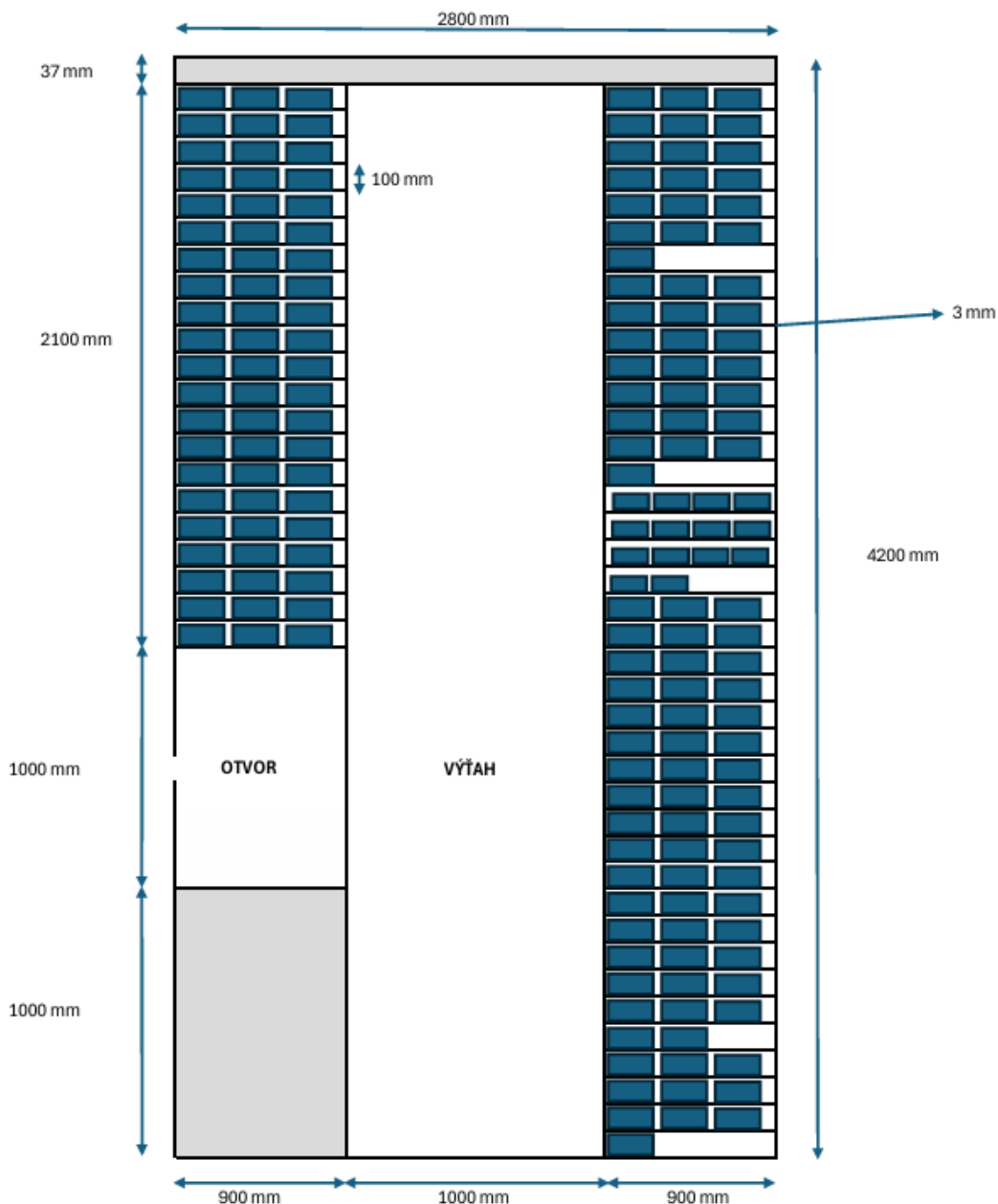
Automatizovaný skladovací systém by mohol mať niektoré z prevedení:

1. Vertikálny carousel, ktorý využíva princíp paternosteru a zaisťuje rýchly a presný prístup ku skladovaným položkám cez výdajne miesto.
2. Vertikálny skladový výtahový systém, ktorý ukladá police v prednej a zadnej časti zariadenia. Výťah na manipuláciu s policami by bol umiestnený v strede a automaticky by premiestňoval ložené/neložené police k výdajnému miestu a späť (na odoberanie krabíc alebo ich naskladnenie).

V prípade aplikovania vertikálneho skladového výtahového systému jeho rozmery navrhujeme: výška – 4200 mm, šírka – 2400 mm, hĺbka – 1800 mm, výška jednej police – 100 mm,

hrúbka police – 3 mm, výška otvoru na výdaj krabíc – 1000 mm, výška pod otvorom – 1000 mm, šírka výťahu vo vnútri regálu – 1000 mm, počet políc – 61.

Na obrázku 3 je schematicky zobrazené umiestnenie políc s krabicami – pohľad z boku.



Obr. 3 Schematické zobrazenie systému s krabicami - pohľad z boku

Dodávateľom takýchto systémov je napr. spoločnosť Kardex [4].

ZÁVER

V príspevku je vykonaná analýza obehu obalov - kartónových krabíc vo vybranom podniku. Manipulácia s plnými a aj prázdnyimi krabicami je vykonávaná ručne. Krabice po vyložení komponentov sú premiestnené a uložené do regálov v priestore balenia hotových výrobkov, kde sa

opätovné používajú na zabalenie hotových komponentov. Ako jeden z problémov pri uskladnení týchto krabíc je, že typ krabíc potrebný na určitej baliacej linke je umiestnený v regáloch pri inej baliacej linke, a tým vzniká manipulácia s krabicami navyše. Na základe aj tejto skutočnosti vznikla požiadavka návrhu automatizovaného systému skladovania prázdnych krabíc v priestore baliaceho pracoviska. V príspevku je uvedený návrh automatizovaného skladovacieho zariadenia pre uskladnenie prázdnych krabíc na základe objemu výroby za dva pracovné dni.

LITERATÚRA

- [1] DIXON-HARDY, Darron W., CURRAN, Beverley A. Types of packaging waste from secondary sources (supermarkets) – The situation in the UK. In: Waste Management. Roč. 29, č. 3, 2009, s. 1198-1207. ISSN 0956-053X.
- [2] ŠADEROVÁ, Janka, ŠOFRANKO, Marian. *Aktívne a pasívne prvky logistických reťazcov*. 1. vyd., Ostrava, 2021. 190 s. ISBN 978-80-248-4559-3.
- [3] DROBŇÁK, Erik. *Logistické riešenie pre uskladnenie a pohyb prázdnych balení vo výrobe...* Diplomová práca. Košice: TUKE FBERG, 2025. 60 s.
- [4] <https://www.kardex.com/sk-sk/riesenia/automatizovane-skladove-systemy>

Podakovanie

Tento príspevok vznikol za podpory projektov KEGA č. 013TUKE-4/2023 Tvorba a inovácia vysokoškolského a celoživotného vzdelávania v odbore doprava na báze rozvoja digitálnych a praktických zručností.