

Racionalizace balení lahvového piva do kartónů metodou Wrap-around

663.4 65

621.798.4-181.2

Ing. ANTONÍN KRATOCHVÍLE, Jihočeské pivovary, n. p., České Budějovice

Doplněné a upravené sdělení přednesené na XVII. pivovarsko-sladařském semináři v Plzni v listopadu 1974

Kartonování lahvového piva dodávaného do zahraničí je dosud zatíženo vysokým podílem ruční práce, balení vyžaduje značné množství obalového materiálu s vysokým nárokem na skladovací prostory v období předzásobení a celé kartonování negativně ovlivňuje výrobní náklady na jednotku výroby a snižuje produktivitu práce.

1. VÝVOJ ŘEŠENÍ OTÁZKY

Již řadu let se věnovala v našem národním podniku tomuto úseku plná pozornost. V letech 1961—1962 byl v mechanizační dílně n. p. vyvinut a vyroben poloautomatický stroj na sešívání spodních klop skládacích krabic a zavedeno sešívání spodních klop tříhrotými ocelovými plombami. V té době jsme používali výhradně hladkou lepenku — HL o plošné hmotnosti 1450 až 1700 g/m².

Snaha zefektivnit balení vedla v letech 1967 až 1969 k přechodu na skládací krabice z třívrstvé vlnité lepenky VL s vlnou typu A. Mnoho péče bylo věnováno uzavírání vrchních klop. Postupně bylo vyzkoušeno automatické páskování ocelovou páskou, lepení textilní páskou, lepení papírovou páskou a zalepování různými druhy lepidel. Všechny tyto způsoby měly různé nevýhody, a proto při zahájení provozu na nové lahvárenské lince, která je vybavena automatickým vkládačem lahví do kartónů, bylo k uzavírání vrchních klop skládacích krabic použito ruční vzduchové sešivačky zn. Air-boxer, která sešívá vrchní klop skobkami z poměděného plochého pásku, obdobně jako kancelářská sešivačka. Zahnutí skobky místo opěrné destičky zajišťují dva výsuvné jazýčky boxeru. Tento způsob umožňuje, že při výkonu 18 000 až 20 000 lahví/h stačí sešívat horní klop Air-boxerem 1 pracovník a 1 pracovník předem klop skládá. Proti uzavírání celého kartónu, spodních i horních klop textilní páskou, bylo dosaženo snížení nákladů

z 12 520 Kčs/1000 hl na 3 106 Kčs/1000 hl lahvového piva expedovaného v kartónech.

Přesto při dosažení úspor nákladů a částečném zvýšení produktivity práce zůstal tento způsob kartonování — použití skládací krabice a její sešívání tříhrotými plombami a skobkami — značně náročný na ruční práci, zejména v přípravě kartonáže před vkládáním lahví, tj. skladování různých částí kartónů, skládání vnitřního vybavení krabic — tj. mřížek, jejich vkládání do krabice a vkládání mezivložek. Proto se oddělení technického rozvoje a investiční výstavby n. p. touto otázkou v letech 1971 až 1972 zabývalo podrobně. Na základě studie, v níž byly posouzeny různé možnosti mechanizace, např. podle firem Baeder, Kettner, Stork aj. byl k realizaci vybrán zcela nový a progresivní způsob, nazývaný „Wrap-around“ (obal—dokola). Tato metoda nebyla dosud v tuzemsku použita a jde o její první aplikaci v československém pivovarském průmyslu.

Při použití metody Wrap-around se slučují tři dílčí operace — formování obalu, vyládání lahví a uzavření obalu — do jedné operace prováděné v jediném stroji. K balení se používá pouze potištěného přířezu z vlnité lepenky, který nevyžaduje předem žádnou přípravu.

2. POROVNÁNÍ SOUČASNÉHO A NOVÉHO ZPŮSOBU BALENÍ LAHVOVÉHO PIVA DO KARTÓNŮ

V dalším je uvedeno porovnání dosavadního způsobu balení lahvového piva do skládacích krabic (kartónů) z vlnité lepenky s nově zaváděnou metodou Wrap-around v podmínkách pivovaru Budějovický Budvar.

2.1 Klasická skládací krabice z VL

Při dosavadním způsobu se používá skládací krabice z třívrstvé vlnité lepenky o plošné hmotnosti 650 až 750 g/m² s vnitřním vybavením — mřížkou a mezivložkami,

do kterých je baleno 24 ks 0,50 l lahví EURO. Krabice jsou opatřeny dvoubarevným potiskem, bez povrchové úpravy a uzavírány, jak bylo uvedeno.

2.1.1 THN spotřeby, hmotnost a cena kartonáže a uzavíracího materiálu

Na balení 1 hl piva do kartónu 24/0,50 používáme tyto THN:

- 8,38 ks skládacích krabic z VL,
- 8,50 ks kompletních mřížek, tj.
- 25,5 ks dlouhých přířezů;
- 42,5 ks krátkých přířezů,
- 16,84 ks mezivložek,
- 27 ks tříhrotých plomb k uzavření spodní klop,
- 27 ks skobek k uzavření spodní klop.

Hmotnost a ceny

	hmotnost [kg/1000 ks]	cena [Kčs/1000 ks]
a) krabice VL	815	3 250,00
b) kompletní mřížky VL	402	1 670,00
c) mezivložky	118	470,00
d) tříhroté plomby	—	85,70
e) skobky	—	29,33

Za použití THN lze přepočítat spotřeby obalového a uzavíracího materiálu na 1000 hl lahvového piva:

	hmotnost [kg]	náklady [Kčs]
kartonáž celkem (a, b, c)	12 240	49 345,00
uzavírací materiál (d, e)	—	3 106,00
		52 451,00

2.1.2 Pracnost a mzdové náklady

a) Příprava kartonáže

- skládání mřížek z přířezů: 2 osoby složí za směnu 1400 až 1600 ks kompletních mřížek,
- formování krabic, sešívání spodních klop a vkládání složených mřížek a spodní mezivložky: 2 osoby za směnu 1600 ks,
- tj. $4 \times 7 = 28$ h čistého pracovního času na 1600 ks,
- tj. $28 : 1600 \times 8380 = 146,6$ h čistého pracovního času na přípravu obalů na 1000 hl piva.

b) Obsluha linky při výkonu 700 až 800 ks kartónů

24/0,50 EURO za hodinu

- 1 osoba přísun a vkládání kartónů před vkládač,
- 1 osoba obsluha vkládače,
- 1 osoba vkládání horní mezivložky,
- 1 osoba skládání a přidržení horních plochých klop,
- 1 osoba sešívání horních klop Air-boxerem,
- 5 pracovníků celkem.

Celkový průměrný směnový výkon $7 \times 750 = 5250$ ks kartónů (= 126 000 lahví = 630 hl).

Celková potřeba čistého pracovního času $5 \times 7 = 35$ h, tj. $35 : 630 \times 1000 = 55,6$ h/1000 hl

Celkem: a) příprava 146,6
b) vkládání 55,6

202,2 h čistého pracovního času/
/1000 hl.

Přepočte-li se čistý pracovní čas na placené hodiny (tj. včetně zahájení a ukončení směn, zákonných přestávek, sanitace, průměrné dovolené a ostatních placených překážek) a na celkový časový fond (tj. včetně průměrné nemocnosti a absencí), dostaneme

$202 \times 1,35 = 273$ placené hodiny/1000 hl a

$202 \times 1,42 = 287$ h celkového časového fondu/1000 hl.

Mzdové náklady

Ve 3. až 4. třídě TTK při průměrné mzdě 7,50 Kčs/h včetně všech příplatků a prémie je mzdový náklad na 1000 hl

$273 \times 7,50 = 2 048,00$ Kčs/1000 hl.

2.1.3 Ostatní náklady

odpisy ZP (sešíváčka a vkládač)	401,00 Kčs/1000 hl
údržba 5 % z PH	167,00 Kčs/1000 hl
	568,00 Kčs/1000 hl

Další nákladové položky, např. energie, mazací prostředky aj. jsou v obou případech prakticky stejné, a proto srovnání neovlivňují.

2.2 Metoda Wrap-around

Zavedení metody Wrap-around bylo zajištěno dovozem speciálního balicího stroje pracujícího touto metodou. Stroj dodala švédská firma „EMBA“ SUNDS A. B., Örebro. Cena stroje, typ Pak-master III o výkonu 15 kartónů za minutu (= 18 000 lahví/h), včetně montáže je 1 590 000 Kčs.

Při balení metodou Wrap-around se místo skládací krabice s vnitřním vybavením používá pouze 1 ks rovného přířezu z vlnité lepenky. V podstatě jde o přířez tvarově podobný přířezu, z něhož se v papírně sešívá skládací krabice, avšak s opačným průběhem vlny.

Balicí stroj Pak-master III vykonává v podstatě všechny tři fáze balení do kartónu — formování, vkládání lahví a uzavření kartónu — v jedné operaci.

Hlavním rozdílem je, že tato metoda nepoužívá mřížky. Aby se láhve nerozbíjely, je při postupném formování kartón silou pneumatických čelistí ze všech stran stlačován, čímž se láhve v kartónu pevně semknou a prakticky nemají žádný pohyb. Podle zahraničních zkušeností nemá tento způsob balení vliv na rozbitné.

V období zkušebního provozu od června do října 1974 bylo v Budvaru do zahraničí expedováno celkem 113 767 ks kartónů balených metodou Wrap-around. Z toho do BLR, PLR a RSR celkem 72 294 ks kartónů, tj. 1 445 880 lahví a v rámci těchto dodávek bylo reklamováno celkem 714 ks lahví, tj. 0,049 %.

Pevné semknutí lahví a přitlačení přířezu ze všech stran do láhve dává uzavřenému kartónu přesný tvar a menší rozměry, než je velikost dosud používané skládací krabice.

Skládací krabice 24/0,50 EURO má rozměr $465 \times 310 \times 240$ mm, tj. $0,287 \text{ m}^3/\text{hl}$ a kartón W.a. 24/0,50 EURO by měl rozměr $431 \times 285 \times 235$ mm, tj. $0,239 \text{ m}^3/\text{hl}$, tj. asi o 17 % menší objem na jednotku výroby. Svým pravidelným pravoúhlým tvarem je kartón Wrap-around vhodný pro paletizaci.

Balicí automat Pak-Master III má výkon 900 kartónů za hodinu a po malých úpravách a výměně některých funkčních částí je schopen s tímto výkonem balit láhve i v jiných násobcích 4, tj. 2×4 , 3×4 , 4×4 apod. V pivovaru Budvar bylo zavedení této metody spojeno s přechodem na kartóny po 20 ks 0,50 l EURO-lahví, tj. 4×5 ks. Zavedení této metody bylo umožněno na základě spolupráce s pracovníky n. p. Jihočeské papírny, závod Česko-budějovické papírny, kteří s našimi pracovníky spolupracovali a zajistili lepenku a tuzemskou výrobu vzorků potřebných přířezů a dále spolupracují na zajištění výroby přířezů.

Přířez třívrstvé vlnité lepenky by měl mít celkovou plošnou hmotnost 650 až 700 g/m², typ vlny „A“, nebo lépe vlny „B“ o hmotnosti povrchových vrstev asi 250 g/m² a plošné hmotnosti vlny asi 125 g/m². Směr vlny by měl být souhlasný s delším rozměrem přířezu, tj. kolmo na délku obalu.

Důležité je přesné zhotovení přířezu, který musí být vyroben v přesných rozměrech a dobrým rýhováním. Tyto požadavky spolu s požadavkem na směr vlny prakticky vylučují možnost výroby na tzv. papírenském slotru a přesunují výrobu na tzv. vysekávací lisy.

Kartón se ve stroji Pak-Master uzavírá tzv. tavným lepidlem (Hot-melt), které je nanášeno ve velmi malém množství lepicím zařízením Nordson při 170 °C a které za 1,5 s zajišťuje pevný spoj.

2.2.1 THN spotřeby, hmotnost a ceny

Na základě zkušebního provozu byly stanoveny tyto předběžné THN:

Na balení 1 hl piva do kartónu 20/0,50 je třeba

- 10,3 přířezů z vlnité lepenky,
- 40 g tavného lepidla.

Hmotnost a ceny

	hmotnost [kg/1000 ks]	cena [Kčs/1000 ks]
přířezy včetně potisku:		
bez povrchové úpravy — dosavadní stav	532	2 120,00
s povrchovou úpravou a trhačí páskou	532	2 650,00
lepidlo Hot-melt	—	42 Kčs/kg

Přepočet na 1000 hl piva baleného do kartónů 20/0,50 EURO:

	Hmotnost [kg]	náklady bez povrchové úpravy	[Kčs] včetně povrchové úpravy
kartonáž	5 480	21 836,00	27 295,00
lepidlo	40	1 680,00	+ 680,00
Celkem		23 516,00	28 975,00

2.2.2 Pracnost a mzdové náklady

Při použití metody Wrap-around na stroji Pak-Master odpadá jakákoliv přeprava kartonáže a přířezy tak, jak jsou dodány z papírný se vkládají do zásobníku stroje. Stroj obsluhují dva pracovníci:

- 1 osoba přísun a doplňování přířezů do stroje,
- 1 osoba kontrola funkce stroje.

Při průměrném provozním výkonu 765 ks kartónů 20/0,50 EURO za hodinu je směnový výkon 5 355 ks kartónů (= 1 071 000 0,50 l lahvi = 535 hl) při celkové potřebě 14 h čistého pracovního času. Z toho vyplývá na 1000 hl potřeba $2 \times 7 : 535 \times 1000 = 26,2$ h čistého pracovního času, tj. 35 h placených a 37 h celkového pracovního časového fondu.

Při průměrné mzdě v 5. třídě TKK včetně prémie a příplatků 9,20 Kčs/h je mzdový náklad

$$35 \times 9,20 = 322 \text{ Kčs/1000 hl.}$$

2.2.3 Ostatní náklady

odpisy ZP (Pak-Master)	3 399,00 Kčs
údržba 3 % z PH	846,00 Kčs
	4 245,00 Kčs/1000 hl.

2.3 Vliv změny balení na skladování, přípravu obalů a dopravu

2.3.1 Skladování a příprava

Při klasické skládací krabici z vlnité lepenky musíme na 1000 hl lahvového piva skladovat takové množství čtyř druhů kartonáže, které zaujímá ve skladu obalů skladovací plochu:

8 380 ks krabic	18,1 m ²
42 500 ks krátkých přířezů mřížky	4,4 m ²
25 500 ks dlouhých přířezů mřížky	5,5 m ²
16 840 ks mezivložek	4,5 m ²
	32,5 m ²
+ 15 % manipulační prostor	4,9 m ²
Celkem	37,4 m ²

Přířezy pro Pak-Master v počtu 10 300 ks, tj. na 1000 hl piva zaujímají plochu

$$10,5 \text{ m}^2$$

+ 15 % manipulační prostor

$$1,5 \text{ m}^2$$

$$12,0 \text{ m}^2$$

Zcela odpadá prostor pro přípravu kartonáže, který je minimálně 60 m².

2.3.2 Využití manipulačních a dopravních prostředků

Jak bylo uvedeno, liší se srovnávané metody rozměrem kartónů.

rozměry kartónu	klasický kartón 24/0,50	W. a. kartón 20/0,50
šd	465	380
š	310	285
v	240	235
plocha [m ²]	0,144	0,103
objem [m ³]	0,034	0,024
objem kartónu [m ³ /10 l]	0,028	0,024
ložení na paletu 1000×800:		
počet kartónů v 1 vrstvě	5	7
počet vrstev	6	6
počet kartónů na paletu	30	42
hl na 1 paletu	3,6	4,2
ložení vagonů řady Z:		
počet palet [ks]	16	18
počet kartónů [ks]	480	672
objem piva [hl]	57,8	67,2
ložení vagonů řady La:		
počet palet [ks]	28	28
počet kartónů [ks]	840	1 178
objem piva [hl]	100,8	117,8

3. REKAPITULACE HLAVNÍCH ROZDÍLŮ PŘI BALENÍ LAHVOVÉHO PIVA V PŘEPOČTU NA 1000 hl

ukazatel	klasický kartón 24/0,50	W. a. kartón 20/0,50	rozdlil jednotek [%]
spotřeba kartonáže [kg]	12 240	5 480	— 6 760
potřeba pracovního času [h]	287	37	— 250
vybrané náklady			
náklady na kartonáž [Kčs]	49 345	21 836	— 27 509
náklady na uzavírání [Kčs]	3 108	1 680	— 1 428
mzdové náklady [Kčs]	2 048	322	— 1 726
ostatní náklady a odpisy [Kčs]	568	4 245	+ 3 677
vybrané náklady celkem [Kčs]	55 067	28 083	+ 26 984
potřebná skladovací plocha na obaly [m ²]	37,4	12,0	25,4
počet palet [ks]	278	238	40
počet vagonů řady Z [ks]	17,4	14,9	2,5
počet vagonů řady La [ks]	10	8,5	1,5

4. POROVNÁNÍ POUŽITÍ METODY WRAP-AROUND 20/050 S POUŽÍVANOU KLASICKOU SKLÁDACÍ KRABICÍ ZE ŠEDÉ LEPENKY UZAVÍRANÉ TEXTILNÍ PÁSKOU

Za předpokladu, že při použití klasické skládací krabice ze šedé lepenky, uzavírané textilní páskou, je pracnost při přípravě kartonáže stejná jako u skládací krabice z VL a mění se pouze náklady na kartonáž a uzavírací materiál, dostaneme v porovnání s metodou Wrap-around při kartonování 1000 hl lahvového piva tento výsledek:

	klasický kartón HTK	W. a. kartón vi
a) spotřeba kartonáže	19 850	5 480
rozdlil = úspora		— 14 370
b) vybrané náklady:		
náklady na kartonáž	Kčs 75 276	21 836
náklady na uzavír.	Kčs 12 510	1 680
mzdové náklady	Kčs 2 048	322
ostatní náklady a odpisy	Kčs —	4 245
vybrané nákl. celkem	Kčs 89 834	28 083
rozdlil = úspora		— 61 751

5. ZÁVĚR

Ze souhrnu dosavadních poznatků vyplývá, že zavedení metody Wrap-around přináší tyto výhody:

- snížení spotřeby kartonáže o 55 % proti vlnité lepence a o 71 % proti používání šedé hladké lepenky,
- snížení počtu jednotlivých částí kartónu,
- snížení nákladů na balení lahvového piva o 53,3 % proti dosud používaným skládacím krabicím z vlnité lepenky a o 71,5 % proti dosud používaným skládaným krabicím z šedé hladké lepenky,
- snížení pracnosti o 85 %,
- snížení potřeby skladovacích a přípravných ploch,
- zvýšené využití manipulačních a dopravních prostředků.

Naproti tomu jako nevýhodu tohoto balení je možno uvést:

- nebezpečí zvýšení rozbitného lahví, které nejsou jednotlivě odděleny mřížkou, jež však nevzniká, pokud se používají kvalitní láhve odpovídající ČSN a pokud je v dopravě vyloučen pád kartónu z výšky např. špatným ložením nebo nezajištěním jednotlivých kartónů,
- obtížnější otevírání kartónu, které svědčí o dobrém uzavření kartónu. Tuto nevýhodu lze odstranit použitím tzv. trhací pásky, která při otevření rozdělí kartón na dvě poloviny, z nichž spodní lze použít i jako obal pro vratné láhve.

Celkově je možno konstatovat, že uvedená nová metoda, jako vše nové a neobvyklé, se bude prosazovat s počátečními obtížemi. V pivovaru Budvar, kde jsme balicí automat Pak-Master III uvedli do zkušebního provozu v červnu 1974, setkali jsme se již s prvními potížemi. Dodavatelé obalového materiálu s neochotou přijímají požadavky na zvýšenou kvalitu a přesnost provedení přířezu, i když nechceme nic víc, než předepisuje příslušná norma a co zajišťují pro některé jiné obory. Odběratelé piva jsou zpočátku celkem pochopitelně k novému obalu nedůvěřiví a je třeba si uvědomit, že každá chyba, která se v obchodním úseku při vysvětlení a propagaci nového systému dopustíme, nutně oddaluje kladné přijetí tohoto nového způsobu balení.

Uvědomíme-li si však, že uvedená poměrná čísla, vztažená na příslušný objem kartonovaného piva expedovaného z pivovaru Budvar a na výstav kartonovaného piva z pivovaru Gambrinus v Plzni, kde obdobný balicí automat Pak-Master Ib bude instalován v krátkém čase, představují za první tři roky využívání absolutní úsporu obalového materiálu (kartonáže) ve výši 4217 t a snížení nákladů na balení piva do kartónů o 16,8 tis. Kčs při zachování dosavadní kartonáže, popř. o 14 800 tis. Kčs při zlepšení povrchové úpravy a zavedení trhací pásky, doprovázené relativní úsporou 18 pracovníků, potom jsem přesvědčen, že všechny obtíže budou odstraněny a nová metoda bude zavedena do provozu úspěšně.

Provozní aplikace nové metody, která přináší podstatné úspory materiálu, snižuje vývozní náklady a zvyšuje produktivitu práce, je plně v souladu se závěry rezoluce ÚV KSČ o vědecko-technickém rozvoji a je proto povinností všech zúčastněných pracovníků vykonat vše pro její úspěšné a včasné uplatnění.

Кратохвиль, А.: Рационализация упаковки бутылочного пива в картонки. Квас. прум. 21, 1975, № 3, стр. 57—60.

В статье рассматривается опыт, приобретенный при эксплуатации автоматической упаковочной машины ПАК-МАСТЭР III, поставленной шведской фирмой ЭМБА СУНДС А. Б. (Эребро). Производительность автомата составляет 15 картонок в минуту, т. е. 18 000 бутылок в час. Автомат работает в упаковочном цехе пивоваренного завода БУДВАР в г. Ческе Будейовице. Функция машины основана на принципе обертки. Она формирует тару, вкладывает бутылки и закрывает тару. Новый метод упаковки сравнивается с упаковкой в складные картонки и объективно оцениваются преимущества и недостатки обоих методов.

Kratochvíle, A.: High Speed Packing of Bottled Beer into Cardboard Boxes. Kvas. prům. 21, 1975, No. 3, pp. 57—60.

The article deals with the performance of an automatic packing machine PAK-MASTER III manufactured in Sweden by EMBA SUNDS A. B. (Örebro) and installed in the České Budějovice brewery BUDVAR. The capacity of the machine is as high as 15 boxes per minute which makes 18 000 bottles per hour. The machine operates on the so called Wrap-around principle combining three operations in a single working cycle, i. e. box forming, depositing of bottles and box sealing. The author compares the new system with the conventional one into folded boxes and evaluates merits and demerits of both systems.

Kratochvíle, A.: Rationalisierung der Verpackung von Flaschenbier durch das Wrap-around-Verfahren. Kvas. prům., 21, 1975, No. 3, S. 57—60.

Der Artikel berichtet über die Erfahrungen mit der Verpackungsmaschine Pak-master III der schwedischen Firma „EMBA“ SUNDS A. B., Örebro mit der Leistung 15 Kartons pro Min. (= 18 000 Flaschen/h), welche in der Brauerei Budweiser Budvar installiert wurde. Die Maschine arbeitet nach der Wrap-around-Methode, welche das Formen der Verpackung, das Einlegen der Flaschen und das Verschließen der Verpackung in eine Operation zusammenfasst. Im weiteren wird der Vergleich des Wrap-around-Verfahren mit dem bisherigen Verfahren der Verpackung von Flaschenbier in Faltschachteln angeführt; es werden die Vorteile und Nachteile dieses Verfahrens diskutiert.