

Vhodnosť použitia nevratných obalov

KACENÁK I.

Pri balení je predovšetkým nutné dbať na splnenie predpokladov jeho funkčnej stránky, ktorá je zárukou, že sa zachová akosť výrobku. Či sa tento cieľ dosiahne, závisí od charakteru výrobku, ktorý sa má baliť, a od vlastností obalového materiálu, z ktorého sa obal zhotovuje. Jeho dôležitosť spočíva aj vo vyrovnávaní časového, priestorového a obsahového napätia medzi výrobou a spotrebou tovaru.

Vo svetovom meradle možno pozorovať koncentrovanie obyvateľstva do veľkých sídlisk. To znamená, že zásobovanie sa musí diať v stále väčšej miere formou masovej distribúcie, a dnes si to ťažko možno predstaviť bez používania nevratných obalov, zvlášť na tovary širokej spotreby, ako sú napr. mlieko a pivo. Rozhodujúci podiel na rozšírení tohto spôsobu balenia majú predovšetkým plastické hmoty.

Najvýraznejší vývoj smerom k nevratným obalom prekonal balenie tekutín. I keď sa stále ešte väčšina tekutín balí do skla, dnešný trend smeruje k nevratným obalom.

Je veľmi obťažné hodnotiť jednotlivé druhy nevratných obalov. Najväčšiu časť celkových nákladov tvoria náklady na materiál. Najlacnejší a pre rozšírenie najprijateľnejší z dôvodov výrobných a nákladových je vrecko z plastickej hmoty. Stredne drahý je papierový (kartónový) obal a najdrahšia je fľaša z plastickej hmoty. V zahraničí sú nevratné obaly z kartónu a plastických hmôt rozšírené v celkovej distribúcii konzumného mlieka asi takto: v USA viac ako 70 %, vo Švédsku cca 60 %, v Taliansku a Francúzsku 45 %, vo Fínsku 30 % atď.

Existuje mnoho systémov a obalov riešených výlučne na balenie mlieka. Súčasným vrcholom v tejto oblasti je systém a obal Tetra-Pak (kartón kombinovaný s polyetylénom), ďalej zo známejších možno spomenúť Tetra-Brik — oba zo Švédska, americký Pure-Pak a Perga-Pak z NSR vyrobené z kombinácie kartónu a polyetylénu. Z vreckových obalov z plastických hmôt je najznámejší Polypack (vytváranie vreciek z hadicovej fólie), Prepack a Thimonier z Francúzska (vrecká z plochej fólie) atď.

Vratné fľaše z plastických hmôt, aj keď sú ľahké, nehučné a nerozbitné, sú z trhu vytlačované, pretože sa obťažne čistia. Nevratné fľaše

sa vyrábajú z polyetylénu, na mieste plnenia väčšinou z vysokotlakého polyetylénu. Najznámejšia z nich je fľaša systému Botiplast, známa i u nás, no pre nízky výkon a hlučnosť je tento systém málo používaný; ďalej Bekum (Beku-pack), kde uzatvorené fľaše sú vkladané priamo do prepraviek.

Na ostatné tekuté mliečne výrobky, zvlášť kysnuté, sú najvhodnejšie nevratné obaly, pretože vratné sa ťažko čistia.

Zvláštnu pozornosť z hľadiska nevratnosti si zasluhujú aj sklené obaly, zvlášť vyľahčené. Znižovanie hmotnosti (nie na úkor pevnosti) ako sprievodný jav technického rozvoja sklených obalov je ešte stále aktuálne. Základné zníženie hmotnosti o 30—33 % pokračuje a predvída sa, že v dohľadnom čase sa zníži hmotnosť priemerne o 20 %.

Problém vhodnosti nevratných obalov je v súčasnom období veľmi aktuálny a je predmetom rozsiahlych a hlbokých analýz. Takmer v každom priemyselnom odvetví vzniká veľmi často problém, či je vhodnejšie používať obaly vratné alebo nevratné. Aby sa našlo najvhodnejšie riešenie, treba dôkladne analyzovať všetky náklady a výhody podľa metódy, ktorá umožňuje okrem nákladov vziať do úvahy všetky faktory, ktoré sa vyskytnú pri riešení tohto problému. Ktoré faktory treba brať do úvahy, je po stránke teoretickej dostatočne zrejmé: znamená to dostatočne veľký ich počet, ktorým sa vyčerpajú všetky prvky, citelne ovplyvňujúce konečný rozpočet.

Prvky, ktoré citelne ovplyvňujú rozpočet, sú, okrem nákladov na materiál, administratívne, súvisiace s manipuláciou s obalmi a prepravné náklady. Ak ide o vratné obaly, započítavajú sa aj náklady na ich vracanie, čistenie a pod.

Pri štúdiu nákladov sa často objavajú aspekty, ktoré ťažko analyzovať, napr. zvyklosti a niektoré výhody, ktoré sa javia z hľadiska zákazníkov. Je problémom tieto hodnoty vyjadriť presnými číslami.

Normálne náklady na vratný obal sú vyššie ako náklady na obal nevratný. Rozdiel v cene zodpovedá dlhšej trvanlivosti, ktorú má vratný obal. To platí aj vtedy, ak sú náklady rovnaké a naopak, ak sú materiály rôzne. Okrem čistých nákladov na materiál treba prihliadať tiež na náklady všetkých pracovných výkonov, ktoré narastajú ešte prv, než sa vratné obaly znova použijú: ide totiž nielen o náklady prepravné, ale i o náklady skladovacie, správne, na kontrolu pred opätovným použitím atď.

Vzájomný pomer medzi nákladmi na oba typy obalov je taký, že pri vratnom obale po určitom počte obehov náklady s týmto obalom spojené obyčajne zodpovedajú rovnakému počtu nových nevratných obalov. To je kritický bod, ktorý treba rozpoznať, ak sa majú vypočítavať náklady.

Existuje mnoho metód umožňujúcich s rozdielnou presnosťou určiť výhodnosť, resp. nevýhodnosť použitia vratných, resp. nevratných obalov. Jednou z nich je analýza s použitím tabuľky (tab. 1).

Vratný obal stojí obecné 3,00 Kčs, nevratný obal 0,60 Kčs. Ak sa predpokladá možnosť voľby medzi dvoma spôsobmi prepravy a prípravy na opätovné použitie (0,15 Kčs a 0,30 Kčs), možno zostaviť tabuľku (tab. 1), z ktorej sú jasné zjavné náklady na každú jednotlivú cestu obalu pri každom z troch systémov. Z tabuľky vyplýva, že náklady na materiál

oboch obalov sa blížia k vzájomnému vyrovnaniu, čím vyšší je počet obehov vratného obalu; tabuľka potvrdzuje, že čím vyššie sú celkové náklady na vrátenie a na prípravu na opätovné použitie obalu, tým vyšší je — aby sa dosiahlo rovnováhy — počet obehov.

Tabuľka 1.

Počet obehov	Náklady na nevrat. obal (Kčs)	Náklady na obal vratný		
		Nadobúdacie náklady	Náklady na opätovné použitie	
			0,15 Kčs	0,30 Kčs
1	0,60	3	3,00	3,00
2	1,20	3	3,15	3,30
3	1,80	3	3,30	3,60
4	2,40	3	3,45	3,90
5	3,00	3	3,60	4,20
6	3,60	3	3,75	4,50
7	4,20	3	3,90	4,80
8	4,80	3	4,05	5,10
9	5,40	3	4,20	5,40
10	6,00	3	4,35	5,70

Z týchto dát možno zostrojiť graf, ktorý umožňuje riešiť problém vizuálne podľa počtu obehov. Graf (graf 1) predvádza faktor, ktorý je mimoriadne dôležitý: vplyv nákladov cyklu opätovného používania. Inklinácia dvoch čiar zodpovedá dvom rôznym nákladom tohto cyklu a ukazuje, akou rýchlosťou sa dospieva k bodu rovnováhy.

Ešte jednoduchšie možno vyjadriť čisté náklady najvšeobecnejšie — pomocou algebraického vzorca. Podľa neho možno v každom prípade vypočítať bod, v ktorom sú náklady rovnovážne.

Aby bolo možné stanoviť kritickú hodnotu n , je potrebné, aby počet opätovných použití vratného obalu súhlasil s nákladmi na nevratný obal. V algebraických termínoch:

$$\text{náklady na nevratný obal} = P \times n$$

$$\text{náklady na vratný obal} = R + r \times n$$

pričom: n — počet opätovných použití

R — náklady na vratný obal

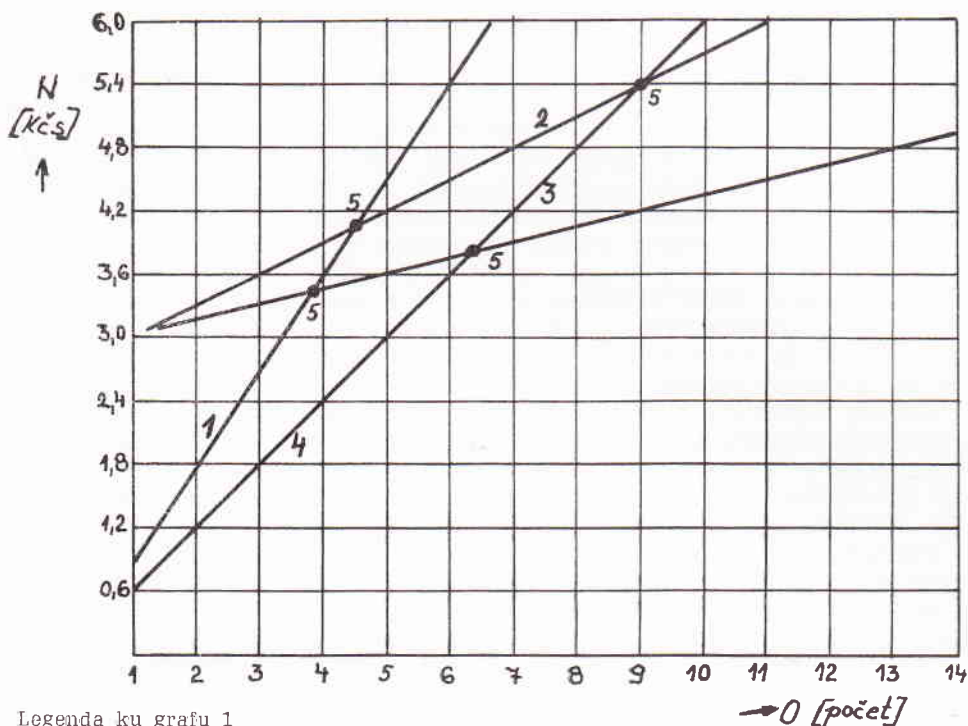
P — náklady na nevratný obal

r — celkové náklady cyklu prác, ktoré treba na opätovné použitie vratného obalu

po vyriešení vzťahu k n :

$$n = \frac{R}{(P - r)}$$

Vzorec ukazuje, že je vždy nutné, aby r bolo nižšie ako P , pretože inak potom vyúsťuje do nekonečného čísla; to znamená — ak celkové náklady na opätovné použitie vratného obalu sú vyššie ako náklady na re-



Legenda ku grafu 1

- 1 — nevratný obal — 1 ks za 0,90 Kčs
- 2 — vratný obal — 1 ks za 3,00 Kčs, okrem 0,30 Kčs, ktoré predstavujú náklady na opätovné použitie
- 3 — vratný obal — 1 ks za 3,00 Kčs, okrem 0,15 Kčs, ktoré predstavujú náklady na opätovné použitie
- 4 — nevratný obal — 1 ks za 0,60 Kčs
- 5 — body, v ktorých sa náklady kryjú
- O — počet obehov
- N — náklady na obal včítane nákladov na opätovné použitie (Kčs)

vratný obal, použitie prvej alternatívy nebude nikdy ekonomicky zdôvodnené.

Tento vzorec umožňuje vypočítať počet opätovných použití, ktorý je nutný na to, aby vratný obal poskytol ekonomický výsledok zhodný s výsledkom, ktorý by sa prejavil ako najpriaznivejší pri rôznych typoch obalov, t. j. pri tých typoch obalov, ktoré boli navrhnuté alternatívne. Priemerný počet opätovných použití, ktoré vratný obal umožňuje, by mal byť známy, resp. mal by sa dať vypočítať. Ak hodnota n zistená pomocou tohto vzorca je vyššia ako počet opätovných použití, ktoré typ navrhnutého obalu priemerne umožňuje, potom sa nevratný obal bez výhrady javí ako ekonomickejší. Ak však počet skutočných opätovných použití je vyšší ako vypočítaná hodnota n , ide o alternatívu, ktorá by sa rozhodne

mala považovať za lepšiu a podľa ktorej by sa malo používať vratných obalov.

Ak z výpočtu vyplynie, že náklady na rôzne typy obalov sú takmer rovnaké, je daná voľnosť na to, aby obal bol vybraný podľa rôznych kritérií, a to i vtedy, ak sú nie tieto kritériá prvoradej dôležitosti.

S existenciou a zavádzaním nevratných obalov úzko súvisí aj likvidácia odpadu, vzniknutého použitím obsahu. V zásade sú dôležité z tohto hľadiska sklené obaly, kovové obaly a obaly z plastických hmôt.

Sklené obaly spôsobujú mnoho problémov už i pri zbere a likvidácii odpadkov, pretože ich nemožno spáliť, resp. zničiť. V zahraničí sú snahy v tomto smere rôzne — jednou z nich je i snaha zmeniť povahu fľaše natoľko, aby nespôsobila trvalé znečistenie alebo aby sa znížila jej nebezpečnosť. Je to napr. povlakovanie plastickými hmotami (PE) na udržanie črepu pokope pri rozbití.

Kovové obaly nie sú takou dôležitou zložkou odpadu. Majú výhodu v tom, že sa časom samovoľne rozkladajú koróziou (okrem hliníkových). Všeobecne možno povedať, že znečistenie, ktoré spôsobuje plechovka nie je trvalé. Hliníkové plechovky nepodliehajú korózii a znečistenie nimi spôsobené je trvalého rázu.

Plastické hmoty, hoci sú spopolniteľné, patria k problematickým materiálom z hľadiska likvidácie. Táto problematika je však zatiaľ iba v začiatkoch, no je nutné sa ňou zaoberať, pretože množstvo plastických hmôt použitých na balenie bude stále stúpať. Hlavným problémom je za a) obťažnosť likvidácie väčších množstiev plastických hmôt, či už pre svoju tavitelnosť, nedokonalé horenie alebo vývoj nežiadúcich splodín, a za b) dlhá životnosť plastického odpadu rozptýleného v prírode.

U nás problém odpadov z obalov nie je ešte akútny, no rozvojom obalovej techniky a zvlášť nevratných obalov sa môže takým stať už v budúcom desaťročí, pretože výroba plastických hmôt má za toto obdobie vzrásť asi trikrát. Preto treba už dnes hľadať najvhodnejšie alternatívy likvidácie obalového odpadu z plastických obalov a z tohto hľadiska si uvedomiť, že riešenie obalového problému sa nekončí u užívateľa, odberateľa alebo spotrebiteľa, ale v oblasti miestneho hospodárstva likvidáciou obalu.

S ú h r n

Článok sa zaoberá všeobecne problematikou nevratných obalov a na príklade balenia mlieka poukazuje na rozšírenosť a trend tohto druhu balenia. Podáva návod na riešenie tejto problematiky z hľadiska vhodnosti použitia a na základe ekonomického rozboru. Odôvodňuje nutnosť riešenia problému spojeného s likvidáciou obalového odpadu.

L i t e r a t ú r a

1. Deming, D. D., Imballaggio, **19**, 1968, X, č. 152, s. 21—22, 24.
2. Lustig, K., Obaly, **17**, 1971, č. 2, s. 40—42, 62—64.