

**Praktični problemi u korišćenju tetra-pak i tetra-brik ambalažnih materijala u mlekarskoj industriji Jugoslavije\***  
**(Practical Problems in Usage of Tetra-Pak and Tetra-Brik Wrapping in Yugoslav Dairy Industry)**

Dušan MARKOVIĆ, dipl. inž., Ivan MAĐAREVIĆ, dipl. inž.

Prikaz iz industrijske prakse — Survey from Industrial Practice UDK: 621.798.4  
Prispjelo: 20. 9. 1986.

*Sažetak*

*Autori su u radu izneli problematiku vezanu za aseptičko pakovanje UHT mleka, kao i probleme koji utiču na obezbeđenje adekvatnog ambalažnog materijala iz inostranstva i sa domaćeg tržišta.*

*Na osnovu izvršenih istraživanja i 20-godišnjeg iskustva u proizvodnji UHT proizvoda, smatra se da se samo tesnom saradnjom mlekarne i proizvođača ambalažnog materijala može omogućiti dobijanje kvalitetnog UHT proizvoda, njegov bolji plasman na tržištu i ostvariti odgovarajući finansijski efekat za mlekarne i za same potrošače.*

*Summary*

*The aim of this work is to bring to light the problems which we have with the packaging material for UHT products. Besides the economical aspects and the cost of the packaging materials, their quality has been researched.*

**Uvod**

Jugoslavenska mlekarska industrija za pakovanje mleka i proizvoda od mleka koristi uglavnom ambalažu proizvedenu od specijalnih vrsta kartona, PE folije (tzv. »mleko« pakovanje) i polistirana (čase). Gro pakovanja otpada na kartonsku ambalažu tetraedarskog oblika proizvedenu prema sistemu »Tetra-pak«. Taj sistem je prvi omogućio formiranje pakovanja i zavarivanja ispod nivoa tečnosti, što obezbeđuje paket bez prisustva vazduha, a omogućio je i široku primenu aseptičkog pakovanja.

U ovom radu obradit će se samo problemi vezani za tetra-pak i tetra-brik ambalažu.

Danas se u industriji mleka Jugoslavije utroši oko 8.000 tona tetra-pak i tetra-brik ambalažnih materijala za pakovanje mleka i proizvoda od mleka. Ti takozvani kompleksni ambalažni materijali sastavljeni su od nekoliko slojeva raznih materijala. Osnovni materijal je specijalni karton različite gramature. Da bi se dobilo tetra-pak, odnosno tetra-brik pakovanje, taj papir se

\* Rad je iznesen na II Savetovanju o UHT sterilizaciji, Beograd, 1986.

štampa, biguje, oslojava polietilenom, parafinom i aluminijskom folijom, seče u trake određene širine, namotava i pakuje u termoskupljajuću foliju radi transportovanja do mlekare (Ashton, 1972; Neitzke, 1972).

Za proizvodnju tog kartona koristi se dugovlaknasta, četinarska, sulfatna celuloza koja može biti deljena ili nedeljena. Gramature kartona za proizvodnju tetra-pak i tetra-brik ambalaže kreću se u granicama od 150 do 180 grama/m<sup>2</sup> za tetra-pak i od 180 do 250 grama/m<sup>2</sup> za tetra-brik. Tako različite gramature su u zavisnosti od željene veličine pakovanja.

### Izbori snabdevanja

U Jugoslaviji je od 1967. godine počela proizvodnja tetra-pak, a nekoliko godina kasnije i tetra-brik ambalaže. Veliki deo proizvodnje te ambalaže bazira se na uvoznim komponentama.

Uvoze se karton, Al folija, pigmenti za boje, pa i PE posredno kroz naftu. Sve to iziskuje odvajanje velikih deviznih sredstava za uvoz tih komponenti, jer je proizvođač ambalaže bio primoran da deo svojih obaveza prebaci na mlekara. Međutim, poznato je da je mlekarska industrija već godinama niskoakumulativna grana, jer praktično ne ostvaruje nikakav izvoz. Naprotiv, zbog niske proizvodnje mleka mora da uvozi sirovo mleko, maslac, mleko u prahu i sireve. S druge strane, devize su potrebne i za uvoz rezervnih delova za mašine i drugih repromaterijala, što je kompletnu mlekarsku industriju poslednjih godina dovelo u vrlo nezavidan položaj.

Stalni skok vrednosti dolara, to jest povećanje kursne razlike, uvećavaju cenu ambalaže, tako da se povećava i učešće cene ambalaže u ceni gotovog proizvoda od 16 do 34%. To dovodi do toga da pojedini proizvodi od mleka zbog niske cene ne mogu da podnesu taj trošak i na tim proizvodima se praktično ostvaruje gubitak.

Mlekarska industrija Jugoslavije danas podnosi veliki teret, jer je u interesu snabdevenosti tržišta primorena da na račun svoje niskoakumulativne proizvodnje i dohotka rešava, pored snabdevanja potrošača mlečnim proizvodima po niskim cenama, i pitanje razlike u cenama nabavke i prodaje pojedinih repromaterijala. Uz sve to mlekara štiti standard potrošača prodajući svoje proizvode po cenama koje ne obezbeđuju nikakvu akumulaciju ni dohodak.

Ako se uzme primer jedne od mlekara koja ima širok asortiman proizvoda i povoljan odnos u strukturi proizvodnje, a u poslovnom rezultatu ostvaruje dohodak sa 9%, čist dohodak sa 5% i fondove sa 1%, onda je jasno da pomeranje bilo kojeg troška najviše dovodi poslovanje mlekare u gubitak. Pogotovo je ozbiljan trošak ambalaže jer njegova zastupljenost u kalkulaciji gotovog proizvoda dostiže učešće i od preko 30%. S druge strane, ambalaža je direktno vezana za kretanje cena nafte i njenih derivata, polietilena itd., prema čemu se (zakonskim propisima po automatizmu) odmah povećavaju i cene ambalaže, a time i troškovi mlekarske industrije. Zbog toga mlekare dolaze u sve težu situaciju kada je u pitanju ostvarivanje dohotka:

### Parametri kvaliteta kartona za tetra ambalažu

Povećani kalo kod ambalaže za mleko (tetra-pak i tetra-brik) može da nastane kao posledica više faktora. Na kvalitet gotove ambalaže utiče između ostalog i kvalitet papira, a on zavisi od više parametara. Pošto većina jugoslovenskih mlekara puni mleko u tetra-brik ambalažu, daćemo pregled parametara za duplex papir koji se koristi u proizvodnji te ambalaže (Projekt Tetra-Pak, 1986).

— **Gramatura** se kreće u granicama od 180 do 250 g/m<sup>2</sup>. Minimalno dozvoljena tolerancija kod 220 gramskog papira koji se najčešće upotrebljava je 200 g/m<sup>2</sup>. Taj parametar utiče pre svega na krutost papira. Velika odstupanja u gramaturi utiču na kvalitet zavarivanja ambalaže, jer zbog razlike u debljini dolazi do različitog stepena zagrevanja. Velika odstupanja u gramaturi takođe dovode do problema kod bigovanja ambalaže.

— **Debljina** je u direktnoj vezi sa gramaturom i kreće se u granicama od 290 do 352 mikrona. Kao što je već rečeno kod gramature, i ovde su problemi vezani za bigovanje. Ukoliko je papir veće debljine, sa odgovarajućom gramaturom bigovanja je po pravilu dobro. Međutim, ako je papir tanji, čvrsto sabijen, bigovanje je lošije, jer je potreban veći pritisak, zbog čega može da dođe do raslojavanja (smicanja slojeva).

— **Vlaga** se kreće u dozvoljenim granicama od 3 do 7%. Najbolje je kad je vlaga 4 do 6%, jer su tada bolji rezultati bigovanja, a samim tim su paketi na punilici bolje formirani.

— **Cobb test** je parametar koji određuje površinsko tutkalisanje i utiče na stepen upijanja vlage. S obzirom da je kod brik ambalaže karton oslojen sa PE i Al folijom, Cobb test nije od presudne važnosti za kvalitet brik ambalaže. Optimalna vrednost je 18 g/m<sup>2</sup>/1 min.

— **Čvrstoća** (uzdužna i poprečna) je od bitnog značaja za proizvođače ambalaže jer može da izazove zastoje u proizvodnji zbog kidanja proizvoda na mašinama. Optimalne vrednosti su 210 mN za uzdužnu i 80 mN za poprečnu čvrstoću.

— **Dennison** (otpornost na čupanje) označava praktično površinsku hrapavost papira. Taj parametar takođe je važan pre svega za proizvođače ambalaže. Kod gotove ambalaže utiče na kvalitet štampe.

— **Glukoća** takođe utiče na kvalitet štampe. Optimalna vrednost iznosi 1400 Bendenstena.

— **Raslojavanje** se kreće u granicama od 130 do 300 J/m<sup>2</sup>. Kod nižih vrednosti može da dođe do odvajanja slojeva već na uređaju za štampu i lamiranje. Pri niskim vrednostima u mlekarama može da dođe do lošeg formiranja uzdužnog vara.

### Problemi koji se javljaju u korišćenju tetra ambalaže

U korišćenju tetra-pak i tetra-brik ambalaže javljaju se problemi koji utiču na pojavu određenog kala ambalaže.

Sam proizvođač, mašina firma »Tetra-pak«, dao je podatke za kalo ambalaže koji nastaju u procesu punjenja tetra-pak i tetra-brik ambalaže. To ustvari

predstavlja teoretski kalo i kreće se u granicama od 1 do 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> za tetra-pak sistem i od 2 do 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> za tetra-brik sistem.

Kalo ambalaže može se, prema mestu nastajanja, razvrstati na proizvodni, magacinski, transportni i tržišni kalo. Procentualna zastupljenost kala po mestima nastajanja, a prema iskustvima, kreće se približno u sledećim granicama.

— proizvodni	60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
— magacinski	5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
— transportni	5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
— tržišni	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

#### Uzroci povećanog kala ambalaže mogu biti različiti:

##### a) greške u proizvodnji ambalaže

Pored već pomenutih parametara koji mogu da umanje kvalitet kartona odnosno gotovo ambalaže, u proizvodnji ambalaže dolazi do grešaka koje utiču na povećani kalo. Najčešće su sledeće greške:

- loše urađeni i neobeleženi nastavci,
- odvajanje PE i Al folije (loša adhezija),
- dvostruka Al folija,
- loše namotana traka,
- loše bigovanje,
- neravnomeran nanos PE,
- strani miris parafina,
- variranje kvaliteta štampe,
- oštećenja u transportu od proizvođača do mlekare itd.

##### b) problemi tehničke prirode

Ti problemi nastaju pre svega na mašinama za punjenje, a takođe i na uređajima za zbirna pakovanja. Ukoliko bilo koji deo mašine (mehanički ili elektronski) nije najbolje podešen, dolazi do smetnji u radu pojedinih sklopova mašina. To bitno utiče na kvalitet pakovanja (A s h t o n, 1972).

Najčešće smetnje nastaju kod formiranja pakovanja jer dolazi do iskanjanja iz korekcije i brida, a posledica toga su nepravilno formirani paketi i slabih varova zbog neodgovarajućih temperatura na grejačima. Do povećanog kala dolazi i zbog loše podešenih uređaja za zbirna pakovanja. To se ogleda u lošem lepljenju kartonskih kutija, nepravilnom formiranju kutija, neobmotavanju termoskupljajućom folijom itd.

Da bi se to sprečilo, potrebna je dobro obučena stručna ekipa mehaničara i električara koja će uvek pravovremeno intervenirati. U protivnom uvek će biti sporno da li je u pitanju nastajanje povećanog kala ambalaže zbog greške u tehnici ili zbog grešaka u proizvodnji same ambalaže. Takođe je potrebno poznavati kvalitativne karakteristike ambalaže, jer ukoliko kod isporučene ambalaže ima nekih odstupanja od propisanih parametara, mašine se moraju posebno podesiti za takvu ambalažu. Najbolje je da odstupanja saopšti sam

proizvođač ambalaže, kako bi se izbegli eventualni sporovi, odnosno nastajanje šteta.

#### c) Obučenos rukovaoca mašinom

Taj faktor veoma je bitan kod smanjenja kala ambalaže, jer se stručnim i pravilnim radom za mašinom obezbeđuju kontinuiran rad uređaja i blagovremena intervencija, ukoliko se primeći da sa ambalažom nešto nije u redu. Dobra obučenos rukovaoca i radna disciplina doprinosi znatnom smanjenju kala ambalaže, odnosno gotovog proizvoda, što nije zanemarujuće.

#### d) Skladištenje

Skladištenje ambalaže i gotovih proizvoda faktor je koji utiče na kvalitet pakovanog proizvoda i procenat odbačene ambalaže.

Najčešće se ni ambalaža ni gotov proizvod ne drže u propisanim uslovima za skladištenje, pa to svakako delimično utiče na kvalitet pakovanja, na njegove fizičko-mehaničke osobine i na procenat štete u toku skladištenja koje mogu nastati zbog deformacije paketa, popuštanja varova i sličnih pojava.

#### e) Transport i distribucija

U toku transporta i distribucije po prodavnicama dolaze do izražaja sve slabosti, ne samo ambalažnih materijala odnosno gotove ambalaže, već i propusti u tehnologiji i tehnici rada na mašinama za punjenje, uslova skladištenja itd. Nepravilan i nemanan odnos u toku transporta i distribucije utiče na pojavu tržišnog kala koji se ogleda u povećanom vraćanju proizvoda u mlekaru, što sve pada na teret proizvođača.

Neka naša istraživanja u dugogodišnjem radu sa tetra-pak i tetra-brik sistemom, kao i praktična iskustva, ukazuju na sledeće:

— da se kod tetra-pak sistema javlja prosečan procenat kala ambalaže od 1 do 1,5%, a kod tetra-brik pakovanja od 2 do 2,5%;

— ako bi se utvrđivali razlozi zbog kojih dolazi do navedenog procenta kala ambalaže, oni bi po svojoj zastupljenosti mogli da se izraze na sledeći način:

— nekvalitetno proizvedena ambalaža	50 %
— tehnički razlozi — sistem mašina	20 %
— obučenos rukovaoca mašinom	15 %
— skladištenje ambalaže i proizvoda	5 %
— transport i distribucija proizvoda	10 %

Međutim, taj odnos je uslovno promenljiv i menja se od proizvodnje do proizvodnje, od mlekare do mlekare, odnosno nekad je karton boljeg ili lošijeg kvaliteta, mašine su bolje ili lošije podešene, poslužiocci manje ili više greše i sl.

U svakom slučaju, jugoslavenska mleinarska industrija u tetra-pak i tetra-brik sistemu pakovanja ima najsavremeniju ambalažu koja se koristi u svetu, ali i veoma osetljiv sistem za pakovanje koji, ukoliko nema obezbeđene sve uslove za funkcionisanje, predstavlja kompleksnu i stalnu problematiku jedne mlekare, koja nosi rizik pravljenja materijalne štete.

### Zaključak

Problemi u korišćenju tetra-pak i tetra-brik ambalaže u smislu javljanja povećanog procenta kala ostaće i dalje izraženi u većoj ili manjoj meri. Veći problem svakako predstavlja pitanje daljeg obezbeđivanja potrebnih repromaterijala za proizvodnju ambalaže (papir, Al folija, PE) i cene po kojima će ambalaža biti nabavljena. Poznato je, naime da ni »Tipoplastika« ni mlekarne nemaju realizacije svojih proizvoda kroz izvoz, a za proizvodnju preko 500 miliona raznih vrsta tetra-pak i tetra-brik pakovanja potrebno je obezbediti preko 8.000 tona papira, 3.500 tona polietilena, 400 tona Al folije, i to sve praktično iz uvoza.

PKB je, zajedno sa »Tipoplastikom« i fabrikom hartije u Beogradu, već napravio prve korake u rešavanju snabdevanja papirom iz domaćih izvora. U tom smislu je u fabrici hartije — Beograd proizvedeno oko 400 tona duplex i simplex kartona za pakovanje mleka od celuloze koji je uvezao PKB. Tako proizveden papir dorađen je u »Tipoplastici« u tetra-pak i tetra-brik pakovanje i upotrebljen u mlekari »PKB Standard«, a bio je približno istog kvaliteta kao i uvozni.

Ukoliko bi se jugoslavenski proizvođači odlučili da svoj papir proizvode u Jugoslaviji, bilo bi potrebno obezbediti celulozu. I na tom planu PKB je već preduzeo određene korake, tj. da se iz Sovjetskog Saveza obezbedi 15.000 tona celuloze.

Pored fabrike papira u Beogradu, u Jugoslaviji postoje i druge fabrike koje su u svojim proizvodnim programima već imale zastupljenu tu proizvodnju (Količevo, Ivograd), pa bi o tome i sa njima bilo potrebno razgovarati.

U svakom slučaju, mlekarska industrija Jugoslavije mora u najkraćem roku rešavati ta pitanja koja su u najtešnjoj vezi s egzistencijom mlekaru u narednom periodu.

### Literatura

- ASHTON, T. R.: The Planning, Bulding, Installation, Operation and Maintenance of UTH Plants-IDF Monograph on UHT Milk, England, 1972.
- ASHTON, T. R.: Aseptic Packaging of UHT Milk, Container, Handling and Transportation-IDF Monograph on UHT Milk, England, 1972.
- BRISSENDEN, C.H. and ROSENFEELD, P.: UHT Sterilization and Aseptic Packaging of Milk Problems Specific to Warm Countries-IDF. Monograph on UHT Milk, Izrael, 1972.
- NEITZEKE, A.: Marketing Aspects-Economic Aspects-IDF Monograph on UHT Milk, 1972.
- STAAL, P.F.J.: Legislative Aspects-IDF Monograph on UHT Milk, 1972.
- Tetra-Pak: Laboratorijska kontrola tetra-brik aspektičkog pakovanja, Lurd, 1986.