



# Ecodesign pentru ambalarea produselor alimentare

## UNIT 7: Ambalaje alimentare din sticlă

Gabriel Laslu, Dipl. Eng. (IDT1), [gabriel.laslu@gmail.com](mailto:gabriel.laslu@gmail.com)

Gabriel Mustatea, Ph. D. [gabi.mustatea@bioresurse.ro](mailto:gabi.mustatea@bioresurse.ro)

## Content unit VI, Eco-design for food packaging

7.1. Sticla, definiție tipuri, proprietăți.

7.2 Procesul tehnologic de obținere a recipientelor de sticlă

7.2.1 Realizarea recipientelor de sticlă

7.2.2 Acoperiri de suprafață.

7.3 Eco-design –ul recipientelor de sticlă folosite ca ambalaje

7.3.1 Elemente de design ale recipientelor din sticlă

7.3.2 Dispozitive de închidere a borcanelor

7.3.3 Dispozitive de închidere etanșă a buteliilor de sticlă

7.4 Opțiuni privind sfârșitul ciclului de viață (end of life)

7.4.1 Reutilizarea ambalajelor din sticlă

7.4.2 Sistemul de reciclare cu buclă închisă al ambalajelor de sticlă

7.4.3 Rezultatele unei evaluări LCA pentru recipientele de sticlă



## După însușirea acestei unități, studentul va fi capabil să:

După însușirea acestei unități, studentul va fi capabil:

- Să cunoască proprietățile și procesul tehnologic al recipientelor de sticlă
- Să fie informat despre caracteristicile și posibilitățile de eco-proiectare a recipientelor de ambalare a alimentelor din sticlă.
- Să fie informat despre posibilitățile de recuperare, reciclare și despre ciclul de viață al ambalajelor din sticlă

## 7.1. Sticla, definiție tipuri, proprietăți

- Un amestec de nisip purificat este încălzit, la temperaturi înalte de peste 1000 °C, cu carbonat de sodiu și calciu împreună cu sulfat de sodiu. Gazele emanate ajută la amestecarea topiturii. Adăugarea de calciu este necesară pentru a face sticla insolubilă în apă.
- Societatea americană de testare a materialelor (American Society for Testing Materials) a definit sticla drept "o substanță anorganică, de fuziune, care s-a răcit în stare rigidă fără a cristaliza "(ASTM, 1965). Este deci o structură amorfă.
- Sticla silico (60-70%) – calco (13%) – sodică (12%), este la baza fabricării mării majorități a recipientelor de ambalare a alimentelor, având cele mai ieftine materii prime, nisipul, calcarul și soda (carbonat neutru de sodiu cristalizat Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).
- Sticla este materialul de ambalare preferat de consumatorii preocupați de propria sănătate și de mediul înconjurător. Consumatorii preferă ambalajele de sticlă pentru că păstrează gustul și mirosul alimentelor și păstrează integritatea acestora.
- Sticla este 100% reciclabilă și poate fi reutilizată la nesfârșit fără pierderi de calitate sau puritate.

## 7.1. Sticla, definiție tipuri, proprietăți II

- ❑ Avantaje: insolubilă în apă și rezistentă la acțiunea acizilor și bazelor; inertă chimic în contact cu produsele alimentare; impermeabilă la gaze, lichide, vapori, arome, microorganisme; ieftină; transparentă, permite vizualizarea produsului; ușor de curățat; rigidă.
- ❑ Dezavantaje: transparentă, lumina poate contribui la modificarea calității; casantă, nu rezistă la șocuri, vibrații, loviri; fragilitate, crapă sub acțiunea șocurilor termice dacă temperatura depășește domeniul 30–35 °C și de asemenea la șocuri mecanice; are o densitate relativ mare, 2500 kg/mc; necesită condiții speciale de manipulare, transport, depozitare.

- O gamă largă de alimente este ambalată în recipiente de sticlă.
- ❑ Exemple: cafea instant, amestecuri uscate, condimente, alimente pentru copii, produse lactate, zahăr, conserve (gemuri și marmelade), spirtoase, siropuri, fructe prelucrate, legume, pește și produse din carne, muștar și condimente etc.
  - ❑ În aceste categorii de alimente și băuturi, produsele variază de la pulberi uscate și granule, la lichide (dintre care unele sunt carbonatate și ambalate sub presiune) și produse care sunt sterilizate termic.

## 7.2 Procesul tehnologic de obținere a recipientelor de sticlă.

### 7.2.1 Realizarea recipientelor de sticlă

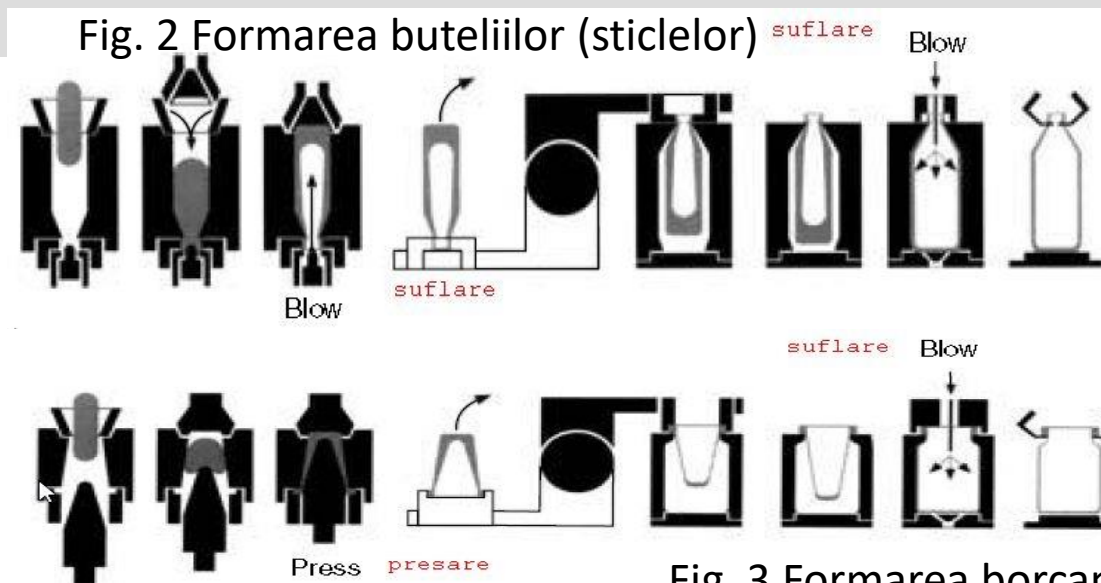
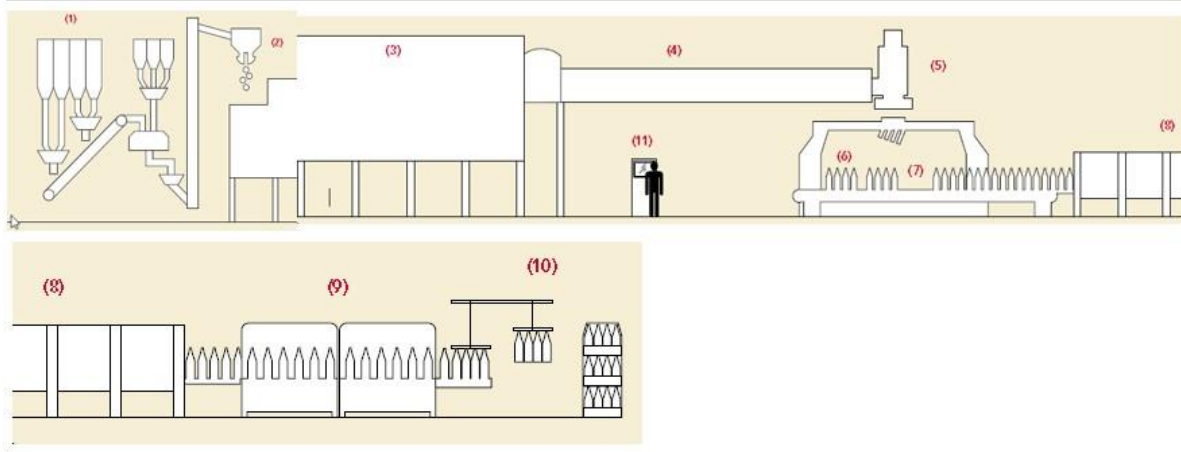


Fig. 3 Formarea borcanelor

Fig.1 Procesul tehnologic al recipientelor de sticlă, conform <http://www.bucheremhartglass.com/node/22765>

1 – Instalația de stocare și de alimentare a materiei prime, cioburi de sticlă (sticlă spartă reciclată 20-30% până la 60-90% la instalații performante), nisip, sodă, minereuri: calcit ( $\text{CaCO}_3$ ), dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) și feldspat (un silicat, minereu foarte răspândit). 2 - dozatorul de șarjă, 3 – cuptorul de topire (1050-1200 °C), 4 – creuzet de condiționare (transport și încălzire uniformă) a sticlei topite, 5 – alimentator cu piston pentru formarea picăturii de sticlă, 6 – formarea recipientului, 7 – depozitare, 8 – cuptorul de recoacere (850 °C), 9 – control recipiente, 10 – ambalare recipiente pe paleți, 11 – control mașină (electronic sau computerizat)

### 7.2.2 Acoperiri de suprafață.

- a) **Acoperiri exterioare.** Două straturi. Primul numit „strat cald” (hot end), format dintr-un oxid de staniu care se aplică după recoacere, înainte de formare. Al doilea denumit „strat rece” se aplică după formare și constă dintr-un strat de acid oleic sau ceară de polietilenă. Primul strat asigură aderența dintre sticlă și stratul rece. Stratul rece reduce frecarea între recipientele de sticlă în timpul transportului și micșorează pericolul spargerii acestora.
- b) **Acoperirea interioară,** constă în injectarea unor săruri de sulf sau fluor, pentru reducerea alcalinității sticlei prin înlocuirea ionilor de sodiu cu ionii de hidrogen. Această acoperire se aplică rar la recipientele destinate alimentelor care au o rezistență naturală la a deveni alcaline, ea se aplică la recipientele unor băuturi, exemplu lichior, și la recipientele farmaceutice unde înlocuiesc sticla cu bor, mai scumpă.

## 7.3 Eco-design –ul recipientelor de sticlă folosite ca ambalaje

### 7.3.1 Elemente de design ale recipientelor din sticlă

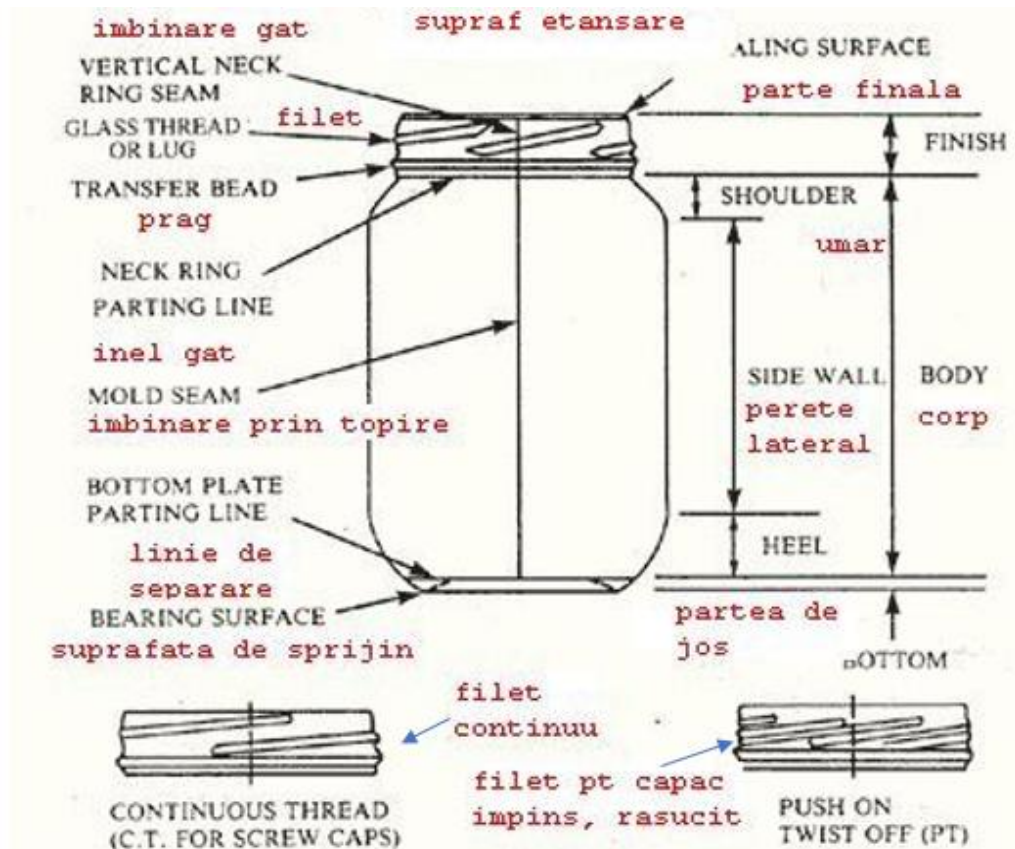


Fig 4 Elementele componente ale borcanului.

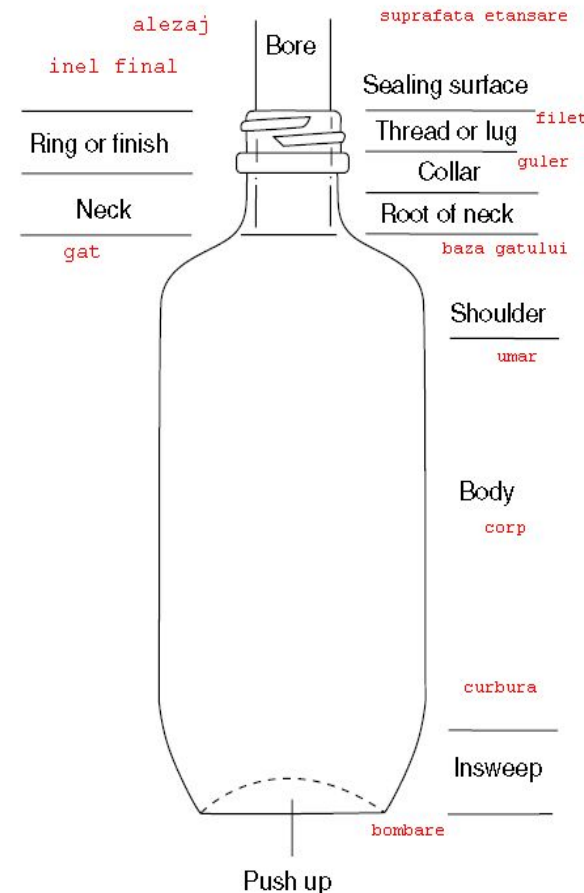


Fig 5. Elementele componente ale unei butelii de sticlă. După RICHARD COLES, DEREK MCDOWELL, MARK J. KIRWAN FOOD PACKAGING TECHNOLOGY, Blackwell Publishing Ltd, 2003

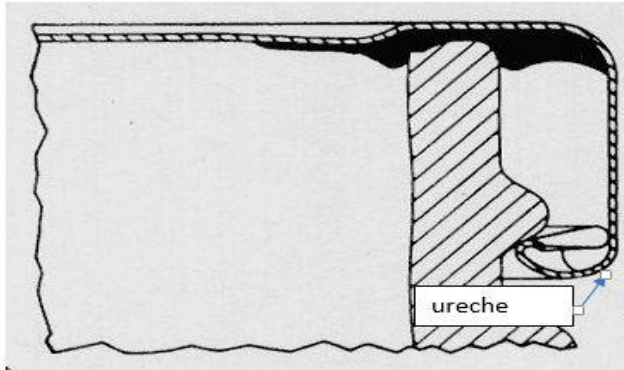
unghiul de înclinare; pentru un borcan cu gură largă trebuie să fie  $\geq 22^\circ$  și pentru o sticlă  $\geq 16^\circ$



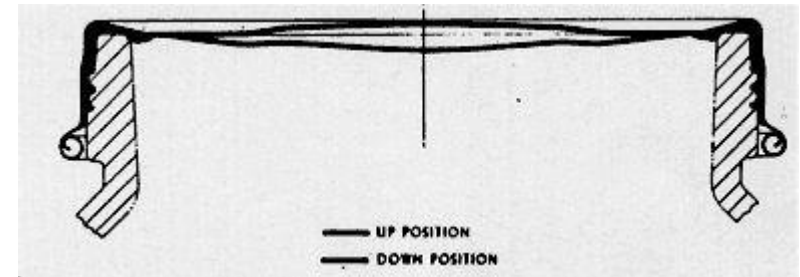
## 7.3 Eco-design –ul recipientelor de sticlă folosite ca ambalaje II

### 7.3.2 Dispozitive de închidere a borcanelor

**Capacul pentru filet continuu fig.6** , constă dintr-o carcasă de oțel și poate avea de la trei la șase urechi, în funcție de diametru; în mod normal, conține o garnitură din plastic. Spațiul superior al borcanului este curățat cu abur la fel ca și la celelalte moduri de închidere. Capacul se înșurubează la partea finală a borcanului. Garnitura va fi înmuiată la cald pentru a facilita etanșarea.



**Capacul cu deschidere prin presare și răsucire fig. 7** (PT - Press-on Twist-on Cap) este alcătuit dintr-o carcasă din oțel fără urechi . Garnitura este din plastic turnat care acoperă o zonă de etanșare care se extinde de la marginea exterioară superioară a capacului până la curbura capacului, formând etanșarea superioară primară și o garnitură secundară pe partea laterală.



## 7.3 Eco-design –ul recipientelor de sticlă folosite ca ambalaje III

### 7.3.3 Dispozitive de închidere etanșă a buteliilor de sticlă <https://sha.org/bottle/closures.htm>



**Dopul de plută**, este cel mai comun și mai tradițional dispozitiv de etanșare al buteliei de sticlă. El provine din coaja arborelui de plută care crește și în SE Europei și Africa. Elasticitatea plutei capacitatea de a-și păstra mărimea normală după comprimare - a fost proprietatea de bază a dopului, permițându-i să fie strâns în gaura unei sticle și să creeze o garnitură. În plus, inerția sa chimică a făcut-o ideală pentru etanșarea aproape a oricărui tip de produs îmbuteliat - lichid sau solid - fără a conferi acestui produs aromă.

Fig. 8 Exemplu de dop de plută aplicat

**Dopul capsulă presată** (crown cap). Această închidere constă dintr-un capac simplu din metal cu o parte laterală ondulată și o căptușeală compresibilă (inițial plută și acum plastic). Mărimea standard a coroanei sau partea superioară de finisare este 1", diametrul exterior (~ 2,5 cm).



Fig11 Capsulă cu inel de rupere



Fig. 9 Exemplu de dopuri filetate interior și exterior



Fig. 10 Butelie și dopul coroană aplicat.

## 7.4 Opțiuni privind sfârșitul ciclului de viață (end of life)

### 7.4.1 Reutilizarea ambalajelor din sticlă

- Reprezintă cel mai înalt scenariu de sfârșit de viață în conformitate cu ierarhia deșeurilor, dar ambalajul de sticlă este în prezent refolosit numai în mod limitat, în cea mai mare parte la fabricile de produse lactate mici.

### 7.4.2 Sistemul de reciclare cu buclă închisă al ambalajelor de sticlă

- Utilizarea cioburilor în producția de sticlă, reprezintă în prezent, scenariul cel mai benefic pentru sfârșitul duratei de viață a ambalajului de sticlă.
- Pentru a se utiliza ca materie primă în producția de sticlă nouă, sticla recuperată trebuie să fie suficient de liberă de mici fragmente și contaminanți.
- Într-un sistem de colectare cu un singur flux, numai 40% din sticla recuperată păstrează acest nivel necesar de calitate, în timp 60% sunt depozitate sau vândute pentru utilizări cu valoare mai mică, de ex. agregate pentru drumuri.
- Într-un sistem cu flux dublu, în care sticla este colectată separat, 90% din sticla recuperată este de înaltă calitate iar în sistemele de depozitare în containere, 98% din sticla recuperată este de calitate ridicată.

## 7.4 Opțiuni privind sfârșitul ciclului de viață (end of life) II

### 7.4.3 Rezultatele unei evaluări LCA pentru recipientele de sticlă

- Institutul de Ambalare a Sticlei (Glass Packaging Institute, GPI [www.gpi.org](http://www.gpi.org)) a realizat un LCA pentru producția de recipiente de sticlă în America de Nord de tipul cradle -to cradle (include întreg ciclul de viață al produsului cu adăugarea reciclării produsului, înapoi la scopul inițial). LCA cradle-to cradle realizat, pentru recipientul de sticlă, abordează toate intrările și ieșirile pentru producția și gestiunea sfârșitului vieții pentru 1 kg de sticlă pentru recipiente.
- Scenariul 50% cioburi reciclate în materia primă, arată o scădere cu aproape 10% a potențialului de încălzire globală (Global Warming Potential, GWP) în scenariul cradle - to cradle, față de scenariul cradle - to – gate (de la extracție până la eliminare) care nu folosește cioburi reciclate de sticlă.
- La consumul de energie până la o rată de reciclare de 50% nu apar economii substanțiale, dar la creșterea procentului de reciclare aceste economii devin substanțiale. Se subliniază că la instalațiile performante procentul de reciclare a ajuns la 90%.

# E C S I G N



Thank you!