

## REDESIGN-UL ȘI OPTIMIZAREA UNOR AMBALAJE DIN CARTON ONDULAT

BELDIMAN Bogdan

Facultatea: IMST, Specializarea: masterat TSP, Anul de studii: I, e-mail: bogdanbeld@yahoo.com

Conducător științific: Conf.dr.ing. **Nicoleta Elisabeta PASCU**

*REZUMAT: În această lucrare sunt prezentate și analizate neconformitățile întâlnite în proiectarea și fabricarea unor ambalaje premium din carton ondulat. Conceperea unor ambalaje alimentare pentru produse fragile și perisabile, cum ar fi ouăle, a reprezentat din totdeauna o “provocare majoră” pentru designerii și fabricanții de ambalaje. Acest lucru se datorează nevoii continue pentru găsirea unui tip de ambalaj care să îndeplinească simultan o multitudine de condiții impuse de toți cei implicați în producerea, transportul, vânzarea și consumul produselor ambalate (ouăle, în acest caz). Dificultățile întâmpinate de client în asamblarea finală a ambalajului solicitat, a determinat reproiectarea ambalajului realizat inițial și redefinirea designului structural al acestui tip de ambalaj în vederea eficientizării producerii și utilizării lui.*

*CUVINTE CHEIE: ambalaj, carton ondulat, neconformități, design, optimizare.*

### 1. Introducere

Ambalajul este un sistem fizico-chimic complex, cu funcții multiple, care asigură menținerea sau, în unele cazuri, ameliorarea calității produsului căruia îi este destinat. Ambalajul favorizează identificarea produsului, înlesnind atragerea de cumpărători potențiali, pe care îi învață cum să folosească, să păstreze produsul și cum să apere mediul înconjurător de poluarea produsă de ambalajele uzate sau de componentii de descompunere a acestora.

Din punct de vedere comercial, ambalajul permite asigurarea în cele mai bune condiții a manevrării, transportului, depozitării și conservării produselor.

În România, conform STAS-ului 5845/1-1986, ambalajul reprezintă un “mijloc” (sau ansamblu de mijloace) destinat să învelească un produs sau un ansamblu de produse, pentru a le asigura protecția temporară, din punct de vedere fizic, chimic, mecanic și biologic în scopul menținerii calității și integrității acestora, în decursul manipulării, transportului, depozitării și desfacerii până la consumator sau până la expirarea termenului de garanție.

Alegerea unui anumit tip de ambalaj se face ținând cont de:

- destinația ambalajului: tipul produsului;
- asigurarea inerției chimice și fizice între ambalaj și produs și ambalaj și mediul înconjurător;
- tehnica de ambalare;
- condițiile de transport, manipulare și depozitare;
- caracteristicile ambalajului: material, rezistență la presiune și șocuri termice/mecanice, scop, mod de vânzare, grad de protecție;
- mod de valorificare economică a ambalajului: cost, eventuală recuperare și re folosire, reciclare.

Odată cu dezvoltarea și diversificarea producției de bunuri concomitent cu dezvoltarea comerțului are loc și diversificarea și dezvoltarea activităților de ambalare și, implicit, a producției de ambalaje. La nivelul întregii planete, se consideră că aproximativ 99% din producția de mărfuri se tranzacționează în stare ambalată.

În fig. 1 sunt prezentate criteriile de clasificare a ambalajelor.

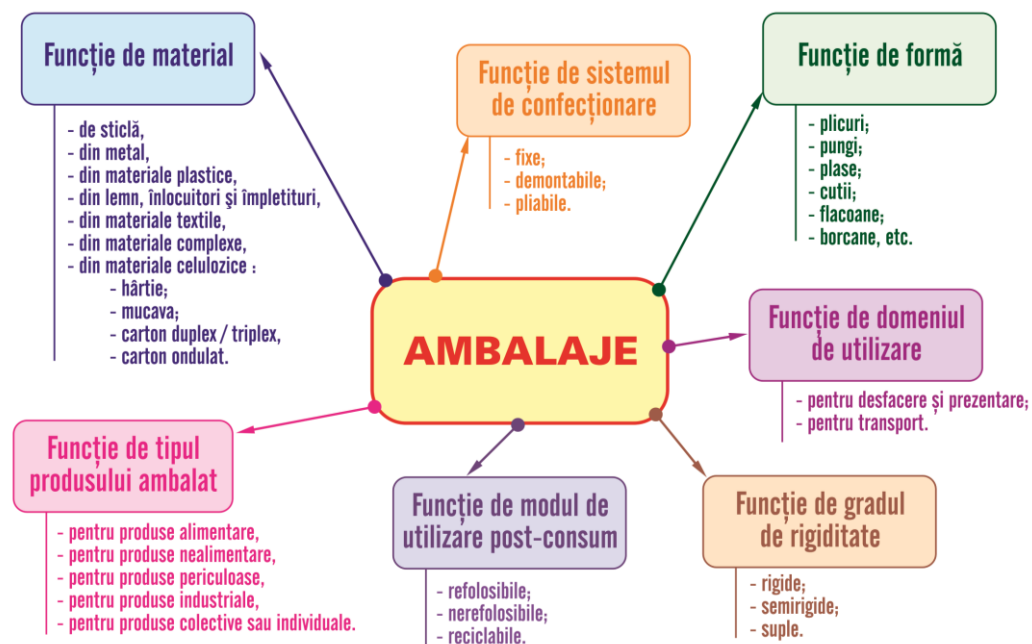


Fig. 1. Clasificarea ambalajelor [1]

Diversitatea materialelor folosite pentru ambalarea produselor este foarte mare. Alegerea materialului folosit pentru confecționarea ambalajelor depinde de mai mulți factori dintre care amintim:

- caracteristicile produsului ce urmează a fi ambalat;
- domeniul de utilizare a ambalajului;
- mărimea factorilor care pot acționa asupra produsului pe timpul manipulării, transportului și al depozitării;
- tehnica de ambalare utilizată;
- destinația produsului etc.

## 2. Caracteristicile ambalajelor din carton ondulat

Ambalajele din carton ondulat se utilizează pe scară largă, pe de o parte pentru că îndeplinesc condițiile de protecție la o mare parte din produse, iar pe de altă parte pentru că nu conferă gust sau miros, au preț redus, nu intră în reacții cu produsele, sunt ușoare în stare goală, ocupă volum redus, pot fi pliate, permit confecționarea complet mecanizată și au rezistență corespunzătoare la variații mari de temperatură fără a se deprecia.

Clasificarea cartonului ondulat are la bază mai multe criterii, dintre care cele mai importante sunt destinația ambalajului, tipul cartonului ondulat și mărimea ondului (fig. 2).

Pentru ca ambalajul să-și îndeplinească funcțiile pentru care a fost proiectat (protecția consumatorilor și a mediului înconjurător, facilitarea transportului, manipulării și depozitării, precum și cea de marketing) și pentru a avea garanția respectării cerințelor unei ambalări eficiente și responsabile, ambalajele și activitatea de ambalare sunt standardizate.

În acest scop, în 1952, a fost înființată Federația Europeană a Producătorilor de Carton Ondulat (FEFCO) care este o organizație non-profit ce reprezintă interesele industriei din Europa și abordează o gamă largă de probleme, de la subiecte tehnice la cele economice. Cu sediul la Bruxelles, FEFCO regroupează 24 de asociații naționale (membri activi), membri corespondenți (producători de carton ondulat în țările în care nu există o asociație națională) și membri simpatizanți (furnizori în industrie).

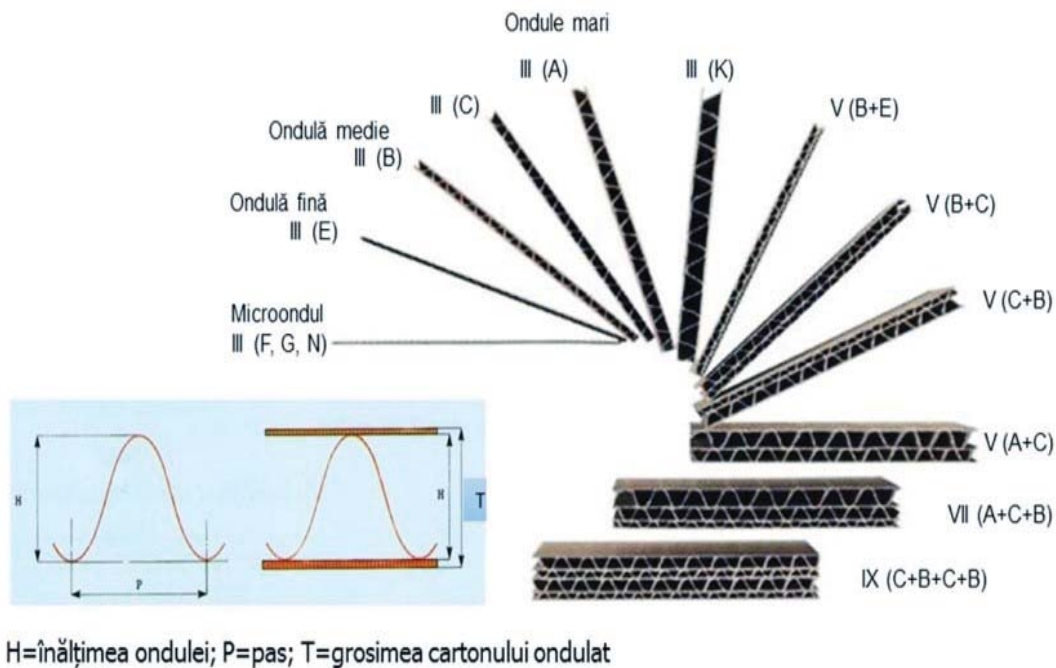


Fig. 2. Tipuri structurale de carton ondulat [2]

Standardizarea elaborată de FEFCO și ESBO (European Solid Board Organization - organizația europeană pentru carton ondulat) este un sistem oficial, care înlocuiește descrierile verbale lungi și complicate ale ambalajelor, cu simboluri simple înțelese pe plan internațional de către toți, indiferent de limbaj și alte diferențe, și care cuprinde 8 clase mari de produse [3]:

**Cod 01 - Coli și role comerciale;**

**Cod 02 - Cutii tip "dulap"** - sunt formate dintr-o singură bucată (unicorp) cu o îmbinare lipită, capsată sau cusută și clape de închidere sus și/sau jos;

**Cod 03 - Cutii "telescopice"** - sunt formate din cel puțin 2 bucați (capac și fund);

**Cod 04 - Cutii și tăvi tip "casetă"** - sunt ambalaje unicorp cu partea inferioară articulată pentru a forma doi sau toți pereții laterali și capacul;

**Cod 05 - Cutii "glisante"** - sunt alcătuite din 2 bucați (sertar și manșon);

**Cod 06 - Cutii tip "rigid"** - constau din două piese separate de capăt și un corp și necesită cusături sau o operație similară înainte ca acestea să poată fi utilizate;

**Cod 07 - Cutii "cu autoformare"** - sunt cutii unicorp, gata lipite și pliate care se formează prin desfacere;

**Cod 08 - Accesorii** - sunt reprezentate de totalitatea elementelor de protecție interioare sau exterioare folosite în cadrul unui ambalaj (ex. separatori, distanțiere, colțare etc.).

Avantajele ambalajelor din carton ondulat sunt [1]:

- asigură protecția produselor prin capacitatea ridicată de preluare a solicitărilor mecanice de către straturile de carton;

- oferă protecție la variațiile de temperatură (datorită stratului de aer din cartonul ondulat);

- au greutate redusă;

- prețul de producție este scăzut în comparație cu alte categorii de ambalaj;

- se pot transporta pliate;

- se pretează transportului paletizat;

- se pot recupera integral și se pot refolosi deoarece sunt biodegradabile;

- pot fi imprimate cu ușurință oferind posibilități multiple de a face cunoscut propriu „brand”;

- este cel mai ieftin mod de a face reclamă.

### 3. Proiectarea unui ambalaj premium pentru ouă

Compania în care s-a realizat studiul de caz a fost solicitată să proiecteze și să producă un ambalaj premium pentru o gamă nouă de ouă, de asemenea, din clasa premium.

Conceperea unor ambalaje alimentare, pentru produse fragile și perisabile, cum ar fi ouăle, a reprezentat din totdeauna o “provocare majoră” pentru designerii și fabricanții de ambalaje. Acest lucru se datorează nevoii continue pentru găsirea unui tip de ambalaj care să îndeplinească simultan o multitudine de condiții impuse de toți cei implicați în producerea, transportul, vânzarea și consumul produselor ambalate.

În vederea satisfacerii funcțiilor ambalajului menționate anterior, pentru proiectarea unui ambalaj se ține seama de [1]:

- conținut - referitor la ceea ce ambalăm;
- protecție - protecția produsului în interiorul ambalajului;
- transport - modul de transport al produsului ambalat;
- distribuție - modalitatea de distribuție;
- depozitare - locul în care se face depozitarea și condițiile de depozitare;
- afișare - indicații referitoare la produs (informare);
- comunicare - mesajul transmis despre produs;
- brand - nume, simbol sau orice altă caracteristică prin care se identifică un produs;
- promovare – marketing;
- inovare – noutate.

În studiul de caz prezentat în această lucrare, în urma analizei atente a ambalajelor similare existente pe piață (fig. 3), s-a convenit asupra realizării unui model original, compus dintr-un cofraj, construit din carton ondulat, și un manșon exterior, din carton duplex.



Fig. 3. Modele de ambalaje premium pentru ouă [4]

La proiectarea acestui model de ambalaj s-au avut în vedere următoarele criterii:

- tipul de material pentru protecția produsului;
- durata de protecție necesară;
- produs pentru piața internă sau de export;
- condiții de climă;

- dimensiunea și greutatea produsului;
- valoarea produsului;
- modul de manipulare;
- tipul de ambalare automată sau manuală.

Dezvoltarea acestui produs a parcurs următoarele etape:

- 01. Analiza cerințelor clientului;** în această etapă s-au purtat mai multe discuții cu factorii de decizie implicați în desfășurarea acestui proiect pentru înțelegerea exactă a cerințelor și așteptărilor clientului.
- 02. Cercetarea produselor similare existente;** această etapă a constat în identificarea și analiza produselor similare existente în piață, stabilindu-se punctele forte și cele slabe ale acestora;
- 03. Stabilirea modelului de ambalaj;** în urma analizelor efectuate, au fost propuse clientului mai multe variante constructive de ambalaj, acesta hotărându-se asupra unuia dintre ele;
- 04. Proiectarea CAD/CAM a modelului structural;** în urma deciziei clientului a fost realizat modelul structural al ambalajului cu ajutorul softului de proiectare furnizat de EngView. Modelul computerizat a servit drept matriță pentru realizarea mai multor machete de ambalaj construite din diferite sortimente de carton ondulat, fiecare având caracteristici diferite, care au fost prezentate clientului pentru testare;
- 05. Aprobarea proiectului;** după analiza și testarea machetelor propuse, clientul s-a decis asupra unui model structural, acesta primind acordul pentru a intra în producția de serie.

Ambalajul solicitat este constituit din două elemente distincte, cu următoarele caracteristici:

- **manșon** - realizat din carton duplex, tip GC1, 300g/m.p., cu certificare FSC; tipărit ofset (5 culori), lac de protecție, stanțat și lipit liniar;
- **cofraj** - fabricat din carton ondulat, tip III, 450 g/m.p., cu certificare FSC; netipărit, ștantat.

Fluxul tehnologic al celor două semifabricate este prezentat în fig. 4.

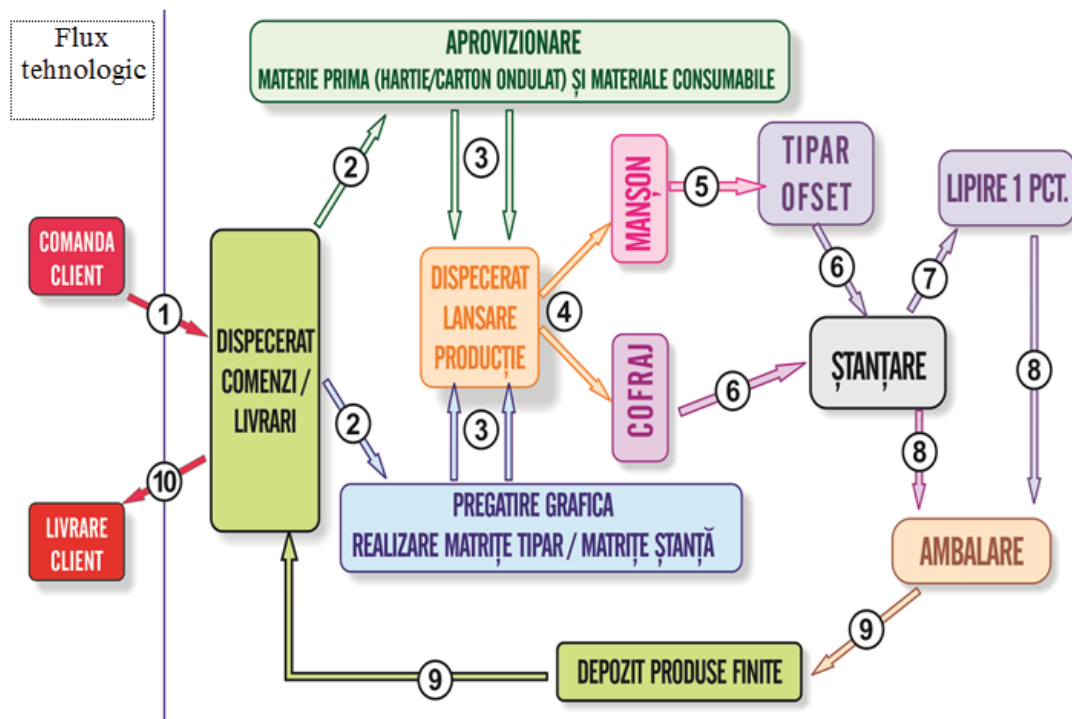


Fig. 4. Fluxul tehnologic de fabricație al ambalajului premium



#### 4. Studiul neconformităților ambalajului proiectat

După livrarea primelor tranșe de ambalaje, compuse din manșon și cofraj, clientul a constatat că procesul de formare a cofrajului nu corespunde cu așteptările sale în ceea ce privește cantitatea de ambalaje formate zilnic, personalul desemnat să execute această operație tehnologică, întâmpinând dificultăți în formarea cofrajului. Acest fapt a determinat o scădere a productivității, ceea ce a însemnat diminuarea profitului, fapt de neacceptat.

Urmare a discuțiilor purtate cu reprezentanții clientului s-au identificat cauzele care au condus la o formare greoaie a cofrajului. Aceste cauze pot fi grupate în mai multe categorii, după cum urmează:

- A. cauze de natură tehnică;
- B. cauze de natură umană.

Analiza problemelor prezentate de client a evidențiat mai multe neconformități tehnice ale structurii cofrajului. Acestea sunt:

##### 1. Neconformități datorate structurii materialului

Clientul a reclamat că materialul folosit la realizarea cofrajelor este prea rigid, acesta fiind dificil de modelat; această rigiditate provoacă întâzieri în formarea cofrajului;

Materialul folosit la realizarea cofrajului este carton ondulat, tip III, ondula E. Structura aleasă a fost de tipul 22 E 21, care este alcătuit din următoarele straturi : stratul exterior din hârtie Kraft 186g, ondula din Fluting 125g și stratul interior din hartie Kraft 186g, cu un ECT mediu de 6,62. Este un carton prea rigid pentru aplicația solicitată.

##### 2. Neconformități datorate modului de fabricație a cofrajului

Clientul a reclamat că semifabricatul din care se realizează cofrajul prezintă dificultăți de formare și de multe ori se îndoaie necontrolat, fapt care conduce la deteriorarea cofrajului și la o durată prea mare de formare a acestuia (fig. 5).



Fig. 5. Neconformități semnalate de client la formarea cofrajului

Analiza efectuată în cadrul departamentului tehnic al companiei producătoare a ambalajului în vederea identificării cauzelor care au condus la apariția problemelor semnalate de beneficiar a relevat faptul că există mai multe aspecte care conlucrează la apariția acestor neconformități.

### **a.1. Poziționarea necorespunzătoare pe stanță a cuțitelor și bigurilor**

După verificarea modului de închidere a cofrajului s-a constatat că în anumite zone bigurile nu sunt eficiente pentru realizarea formării cofrajului (fig. 6); acestea nu formează o zonă de îndoire corespunzătoare, fapt care îngreunează modelarea și, în consecință, măresc timpul alocat ambalării produsului.

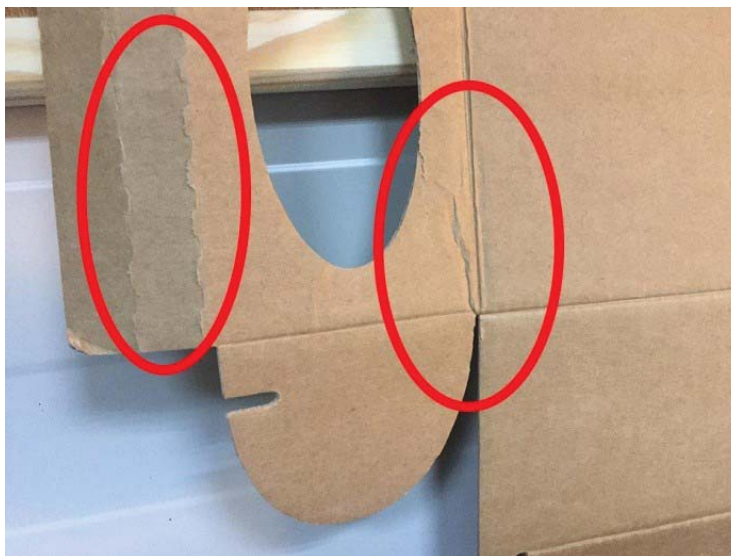


Fig. 6. Neconformități semnalate de client la formarea cofrajului

### **a.2. Cuțite prea multe pe stanță**

La formarea cofrajului s-a observat apariția de zone de îndoire nedorite (fig. 7) cauzate de poziționarea prea multor cuțite într-un spațiu îngust al cofrajului.

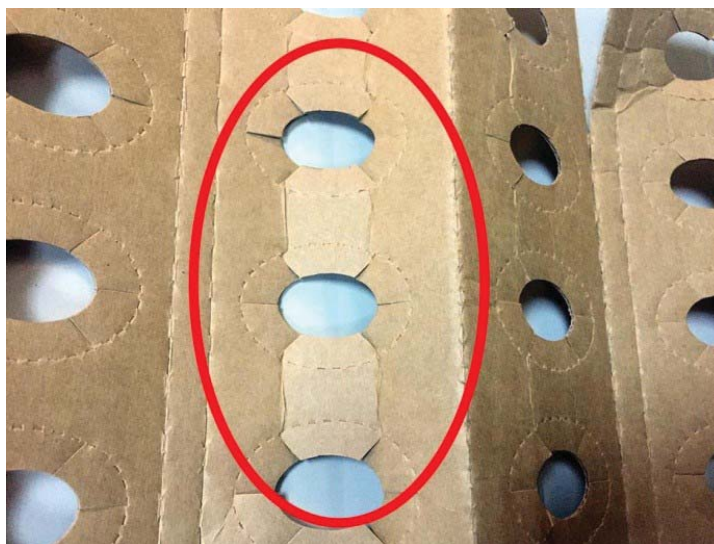


Fig. 7. Neconformități semnalate de client la formarea cofrajului

### **a.3. Folosirea de biguri și cuțite necorespunzătoare**

Datorită alegerii necorespunzătoare a dimensiunilor bigurilor și cuțitelor folosite, cofrajul prezintă zone care se rup foarte ușor la modelare corelate cu zone care se modelează mai greu, deși nu ar trebui (fig. 8).



Fig. 8. Neconformități semnalate de client la formarea cofrajului

Neconformitățile de natură umană se datorează lipsei de experiență și a instructajului corespunzător pentru formarea cofrajului.

## 5. Concluzii

În urma analizelor efectuate s-au propus o serie de modificări structurale care vor conduce la dispariția neconformităților, după cum urmează:

1. Alegerea unui sortiment de carton ondulat mai puțin rigid, dar care să păstreze caracteristicile de rezistență ale cofrajului. După consultarea cu furnizorul de carton s-a decis folosirea unui carton cu următoarea structură: strat exterior din hârtie Kraft 135g, ondula din Wellenstoff de 100g, iar stratul inferior din hârtie Testliner de 120g, cu un ECT mediu de 4,34. Acest tip de carton ondulat este mai maleabil, fără a diminua proprietățile cofrajului.

2. S-a re-proiectat structura cofrajului, cu modificările corespunzătoare ale ștanței, astfel:

- s-au înlocuit unele biguri cu cuțite perfor, care facilitează procesul de formare a cofrajului în zonele în care plierea se face paralel cu ondula cartonului;
- eliminarea unor cuțite din zonele critice la îndoire, aflate în lungul ondulei, cu menținerea caracteristicilor structurale ale ambalajului;
- S-au înlocuit bigurile de 2 puncte, cu biguri de 3 puncte, precum și cuțitele perfor cu pasul mic (5/5), cu unele cu pasul mai mare (10/10) pentru facilitarea plierii și dispariția potențialelor zone de sfâșiere a cofrajului.

3. S-au realizat și trimis clientului mai multe filme în care se prezintă modalitatea corectă și facilă de formare a cofrajului, pentru instruirea personalului desemnat să efectueze această activitate.

După realizarea tuturor acestor modificări structurale și a măsurilor corective, clientului i-a fost livrată o nouă tranșă de ambalaje.

Studiul impactului modificărilor de design asupra creșterii productivității și a randamentului de ambalare fac obiectul unor cercetării ulterioare.

## 6. Bibliografie

- [1]. Pascu, N.E., (2017), *Note de curs, Designul produselor poligrafice*, Univ. Politehnica București.
- [2]. [www.rossmann.ro/tipuri-de-carton-ondulat](http://www.rossmann.ro/tipuri-de-carton-ondulat).
- [3]. [www.fefco.org/sites/default/files/files/FEFCO\\_ESBO\\_codes\\_of\\_designs.pdf](http://www.fefco.org/sites/default/files/files/FEFCO_ESBO_codes_of_designs.pdf).



- [4]. <http://jayce-o.blogspot.com/2013/01/egg-packaging-design-ideas-egg-boxes.html>
- [5]. [www.biopack.ro](http://www.biopack.ro)
- [6]. [www.tpp.ro](http://www.tpp.ro)
- [7]. [https://ro.wikipedia.org/wiki/Carton\\_ondulat](https://ro.wikipedia.org/wiki/Carton_ondulat)
- [8]. [https://ro.wikipedia.org/wiki/Ambalaj\\_din\\_carton\\_ondulat](https://ro.wikipedia.org/wiki/Ambalaj_din_carton_ondulat)
- [9]. <https://www.treehugger.com/sustainable-product-design/egg-box-redesign-otilia-andrea-erdelyi.html>
- [10]. <https://www.pinterest.com/andgoliath/eggs/>
- [11]. <https://www.eggbox.de/en/>
- [12]. Mattson, B., Sonesson, U., (2000), Environmentally-friendly food processing, CRC Press LLC, Corporate Blvd, NW Boca Raton FL 33431 USA
- [13]. Moskowitz, H.R., Reisner, M., (2009), Packaging research in food production design and development, Blackwell Publishing.
- [14]. \*\*\* Smart Packaging Technologies for Fast Moving Consumer Goods, J.Wiley & Sons, Ltd, 2008.
- [15]. Han, J., (2005), Innovations in Food Packagin, Elsevler Ltd.
- [16]. \*\*\* Paper and Paperboard Packaging Technology, Blackwell Publishing, 2005.
- [17]. \*\*\* Food Packaging Technology, Blackwell Publishing, 2003.
- [18]. Watkins, T., (2012), Corrugated board packaging, Woodhead Publishing Ltd.
- [19]. Hernandez, R.J., Selke, S.E., (2000), Packaging: corrugated paper.
- [20]. Ekuan, K., (2000), Of eggs and packaging, Design Management Journal, Fall.
- [21]. Seydim, A.C., Dawson, P.L., (1999), Packaging Effects on Shell Egg Breakage Rates During Simulated Transportation, Poultry Science.
- [22]. \*\*\* Designing Packaging with Certainty – A best practice guide – SUN Chemical, 2011.