



# Ekodizajn v pakiranju hrane

## Enota 6: Kovinske pločevinke.

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)



6.1	Zahteve .....	2
6.1.1	Funkcije kovinske embalaže hrane (pločevinke) .....	2
6.1.2	Okoljski vidiki .....	2
6.2	Pločevinke, gradbeništvo in materiali .....	3
6.2.1.	Gradnja pločevink .....	3
6.2.2.	Materiali.....	9
6.2.3.	Toplotna obdelava .....	10

Po učenju te enote bo študent sposoben:

- Spoznati funkcije kovinskih pločevink
- biti obveščen o značilnostih in možnostih okoljske zasnove kovinskih pločevink.



## 6.1 Zahteve

Kovinska embalaža igra pomembno vlogo v procesu konzerviranja hrane. Skupni izraz, ki se uporablja za opis takšne embalaže za hrano, je pločevinke / konzerviranje. Skupni svetovni trg kovinskih zabojnikov je ocenjen na 410 milijard enot na leto. Od tega steklenice pijač predstavljajo 320 milijard, konzerviranje pa ca. 75 milijard evrov. Ostali so aerosolne škatle in drugi izdelki.

### 6.1.1 Funkcije kovinske embalaže hrane (pločevinke)

- ohranja in ščiti izdelek;
- vzdržati kemične akcije izdelka;
- vzdržati pogoje ravnanja in predelave;
- vzdržati pogoje zunanjega okolja;
- ima pravilne dimenzije in zmožnost zamenjave s podobnimi izdelki iz drugih virov (po potrebi);
- da so lastnosti zaslona potrebne na prodajnem mestu;
- omogočajo enostavno odpiranje in preprosto / varno odstranitev izdelka;
- so izdelani iz recikliranih surovin.

Poleg tega je treba te funkcije še naprej izpolnjevati na zadovoljiv način in po koncu navedenega roka uporabnosti. Večina živil in pijač iz posod za skladiščenje na polici v okolju je predmet toplotne obdelave, da podaljša rok trajanja izdelka. Za škatle z živili, to običajno ponuja rok trajanja do 2-3 leta ali več. Uporabljeni cikli postopka ogrevanja so še posebej hudi in posode morajo biti posebej zasnovane tako, da vzdržijo te pogoje temperaturnih in tlačnih ciklov v vodi ali v vodi. Po toplotni obdelavi, ko se temperatura posode vrne na sobno temperaturo, običajno v pločevinkah pride do majhne depresije. V teh pogojih hrana sama ne bo podvržena kompresiji zaradi zunanjih nalog<sup>1</sup>.

### 6.1.2 Okoljski vidiki

Pločevinke so najbolj reciklirana posoda za živila na svetu.

Tako:

- Pločevinke se lahko reciklirajo 100%.
- Zabojniki iz jekla so lahko neskončno reciklirani, ne da bi izgubili moč ali kakovost.



- Vsaka tona recikliranega jekla varuje 2.500 kg železove rude, 1.000 kg premoga in 40 kg apnenca.

## 6.2 Pločevinke, gradbeništvo in materiali

### 6.2.1. Gradnja pločevink

Posoda je na splošno izdelana iz tankega kovinskega materiala. Včasih se odpira z rezanjem enega od sprednjih delov škatle, včasih pa ima pokrov, ki se odstrani.

#### ➤ Tričlenske pločevinke

Pločevinke imajo lahko različne oblike, okrogle ali ovalne, pravokotne ali trapezoidne sekcije itd. Najbolj uporabljena je trička: telo (debelina 0,2 - 0,24 mm), pokrov in dno (debelina 0,24 - 0,26 mm). Pred tvorbo pločevinastih telesa so zaščitne prevleke na površini znotraj in zunaj z valjčkom na ploščatem listu. Po nastanku sta pokrov in dno običajno povezana s seboj (dvojno valjanje); Druga rešitev, ki je še posebej izpolnjena pri aluminijastih pločevinkah, je dvokomponentna pločevina (lahko žigosana) - lahko, v kateri telo in dno tvorita del (pridobljen z žigom) in pokrovom. Imajo lahko rebra, lahko jih tudi zadavijo na eni ali obeh sprednjih straneh. Njihovo telo se lahko spoji z zgibanjem in spajkanjem, s spajkanjem prekrivnih robov ali z žigom.



D (Çap / diameter)	H (mm)	
52	min.	38
	max.	99
65	min.	34
	max.	240
73	min.	32
	max.	240
84	min.	33
	max.	240
99	min.	28
	max.	240
153	min.	67
	max.	242
215	min.	230
	max.	283
230	min.	230
	max.	283

Slika: 1 Različne pločevinke, zložene ali z odstranljivim pokrovom



Konzerve z rebri so prednostne in glede na obliko vsebnikov so tisti z majhnim formatom prednostni, s razmerjem  $H / D = 1/1$ ;



a

b

c

d

*Slika 2: Različni načini odpiranja pločevink*

a - naprava za odpiranje pločevinke s pregibnim pokrovom; b – pokrov s polnim odprtjem okrogle pločevine;

c – stransko odpiranje pločevinke; d - pokrov s polnim odpiranjem pravokotne pločevinke.

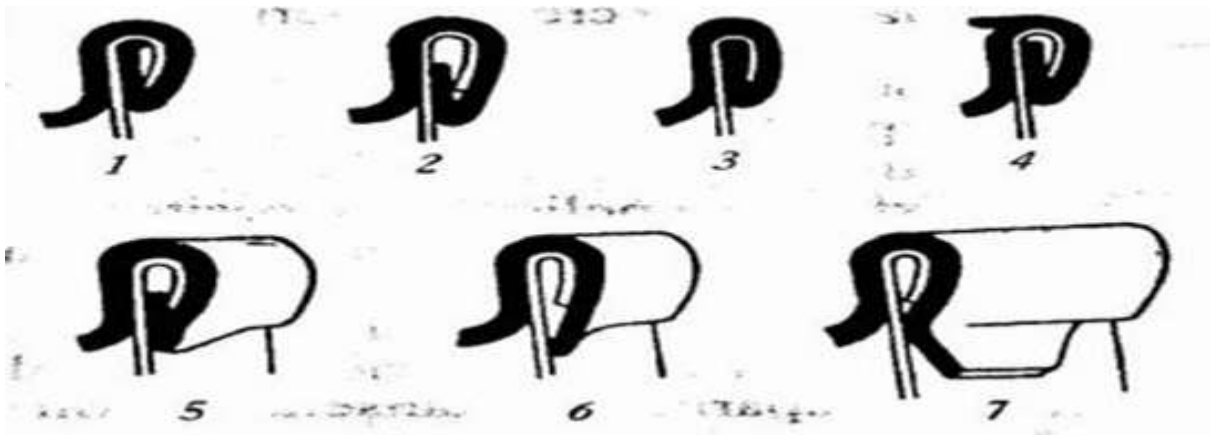
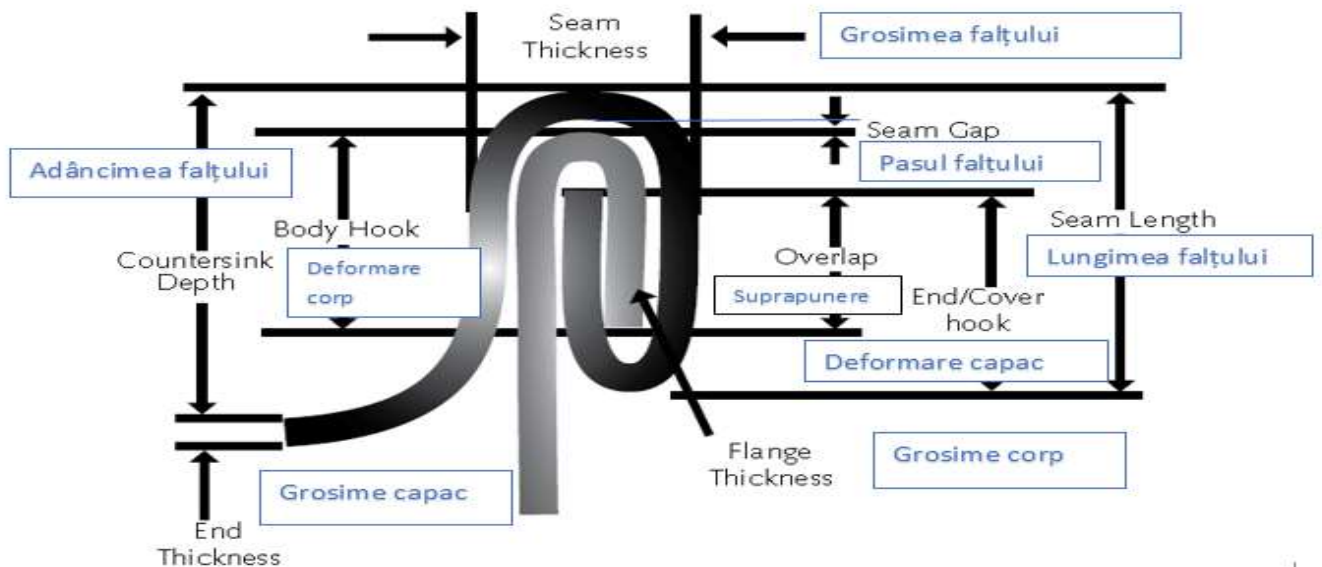
[https://en.wikipedia.org/wiki/Tin\\_can](https://en.wikipedia.org/wiki/Tin_can)

Ponavadi imajo navadno nalepko tiskanega papirja ali nalepko iz plastike, ki je zlepljena na zunanji strani ukrivljene površine, kar nakazuje njeno vsebino. Nekatere nalepke vsebujejo na hrbtni strani dodatne informacije, npr. recepti. Nekatere nalepke lahko natisnete neposredno na kovino.

**Zlaganje** - Najpomembnejša vrsta zapirala, ki se uporablja za kovinske posode, je dvojno zlaganje



Slika 3: Elementi običajnega dvojnega števca <sup>1</sup>



Slika 4. Oblike dvojne pregorevanja

- 1 – normalna štetja;                      2 – visoka žarnica;                      3 - preširok pregib;  
 4 - countersink with ridge;              5 - countersink with the tongue;      6 - countersink with  
 tooth;

<sup>1</sup> Peter K.T. Nehring, 7. Metal packaging for foodstuff, Prepared under the responsibility of the ILSI Europe Packaging Materials Task Force, sept 2007



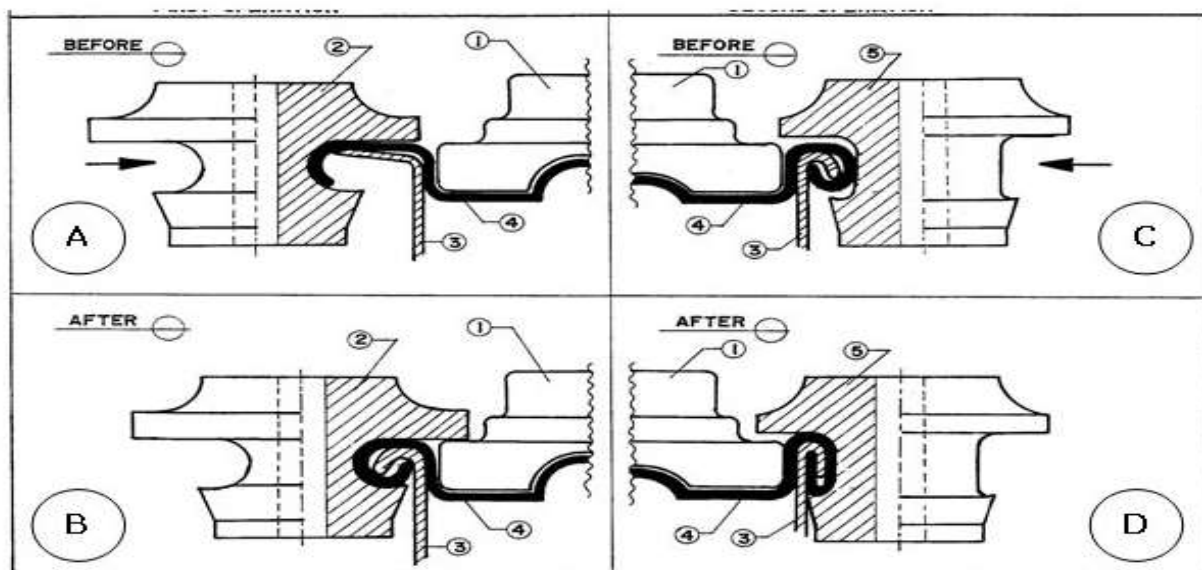
7- countersink with lip.

<http://www.creeaza.com/tehnologie/tehnica-mecanica>

Na **sliki 3** prikazuje normalno obliko štetja (sl. 3.1) in pomanjkljivosti nastajanja grebenov, ki se pogosteje pojavljajo. Odsotnost nastajanja zglobov lahko najpogosteje povzroči ogroženost pečata.

Šoba je pravilna, če: je greznica popolnoma gladka, brez grebenov; znotraj ni kovinskih delov in iz gume paste; v njegovi zgornji strani je glodalka debelejša zaradi več plasti pločevine in v notranjosti, je bolj tesno vidna za telo pločevinke.

teče z uporabo specializiranih strojev za zapiranje pločevink.



Slika 5 Primer izvedbe dvojnega števca.

<http://www.fao.org/docrep/010/ai407e/AI407E22.htm>

Potem, ko je napolnjena s hrano, je pločevinka zatesnjena s tako imenovano dvojno šiviljko (dvojni šiv) (slika 5). Dvojni šiv v končni obliki je sestavljen iz treh plasti pokrova (D, črna) in dveh plasti materiala (D, izvaljen). Plasti se morajo prekrivati in vse krivine morajo imeti zaobljene oblike, da se izognejo majhnim razpokam. Vsak dvojni šiv je dosežen v dveh edinstvenih operacijah, imenovanih "prva operacija" (A, B) in "druga operacija" (C, D).

### ➤ Dvodelne pločevinke

**Vlečne in železne aluminijaste pločevinke**, izdelane z globokim vlečenjem, z večkratnim risanjem v dveh delih, se navadno uporabljajo kot kontejnerji za pijače, lahko pa vsebujejo tudi hrano in neprehrambene izdelke. Druga vrsta pločevinke (včasih imenovana steklenica) iz aluminija je sestavljena iz enega samega kosa, ki se uporablja za aerosole in črpane izdelke, kot so fiziološka raztopina, parfum in osvežilni zrak, pa tudi proizvodi, ki niso črpani, kot tudi dodatki za gorivo.





Za hrano se uporabljajo **dvokomponentne jeklene vlečne in železne pločevinke**. Te so v splošnem manj poglobljene in se uporabljajo kot posode za različne prehrabene izdelke, kot so: tuna, losos in prigrizki. Posode za živila so izdelane iz jekla, ker so običajno vakuumsko pakirane.

**Pokrovi za pločevinke** so običajno narejeni iz kovinskih plošč in ne iz kovinskih drsnikov. Prevleke nanašamo z napravami za valjčenje, ki so podobne tistim, ki se uporabljajo pri premazu pločevine za telesa troslojnih pločevink, nekatere naprave pa uporabljajo iste premaze za pokrivanje svojih teles in glav. Pokrovi za lažje odpiranje pločevink, ki so pokriti, zahtevajo dodatne proizvodne korake, ko je kovina označena in ko je pritrjen odprtinski kos. Te korake se izvedejo po zaključku kosov, tako da bo premaz poškodovan. Na koncu je potrebno uporabiti nove pokrivne sloje, da bi dosegli celovitost premazov. Proces prenosa z večkratnim risanjem pločevin z dvema kosoma vključuje naslednje korake (<http://www.mpma.org.uk/pages/data/2piecedrinkscon.pdf>):



*Slika 6 Pokrite pločevinke posušimo v peči.*

- a. Uporabljeni aluminijasti ali jekleni trakovi so v tovarni za predelavo v obliki velikih svitkov;
- b. Na traku se nanese sloj mazne tekočine, nato pa trak razrežemo na stiskalnem stiskalniku;
- c. Vsak izrez je večkrat pritegnjen skozi vrsto obročkov iz volframovega karbida. S tem večkratnim postopkom vlečenja se dobi pločevina, ki se rectificira na manjši premer kot začetni pridelek in stene tanjšajo, medtem ko se višina obdelovanca povečuje;
- d. Tiskane in lakirane pločevine se ponovno sušijo v peči;
- e. Tako oblikovano telo prehaja skozi pralni stroj, po katerem se posuši;
- f. Platenka je prekrita z osnovno plastjo, brezbarvno ali pigmentirano, kar je dobra površina za tiskarske barve, po kateri se posušene pločevinke posušijo v pečici (glej sliko 6);



g. V naslednjem koraku na natisnjeni zahtevani sliki z uporabo prefinjenega tiskalnika s šestimi barvami in na dnu vsake pločevine se nanese brezbarvni sloj laka;

h. Tako oblikovano telo prehaja skozi pralni stroj, po kateri se posuši;

i. Notranjost vsake pločevinke je zaščiten z razpršilom brezbarvnega antikorozijskega laka, nato pa se ponovno posuši v peči;

j. S posebno napravo je zasnovan vratni vložek, ki se prilega pokrovu;

k. Vsaka posoda je preskušena v vsaki fazi proizvodnje. V zaključni fazi skozi tester preide luč, ki avtomatično zavrže vsako pločevino z luknjami ali razpokami;

l. Končne pločevinke se nato prenesejo v skladišče, kjer se samodejno paletirajo pred odpremo do polnjenja.



Slika 7 Pakirane pločevinke a)



b)

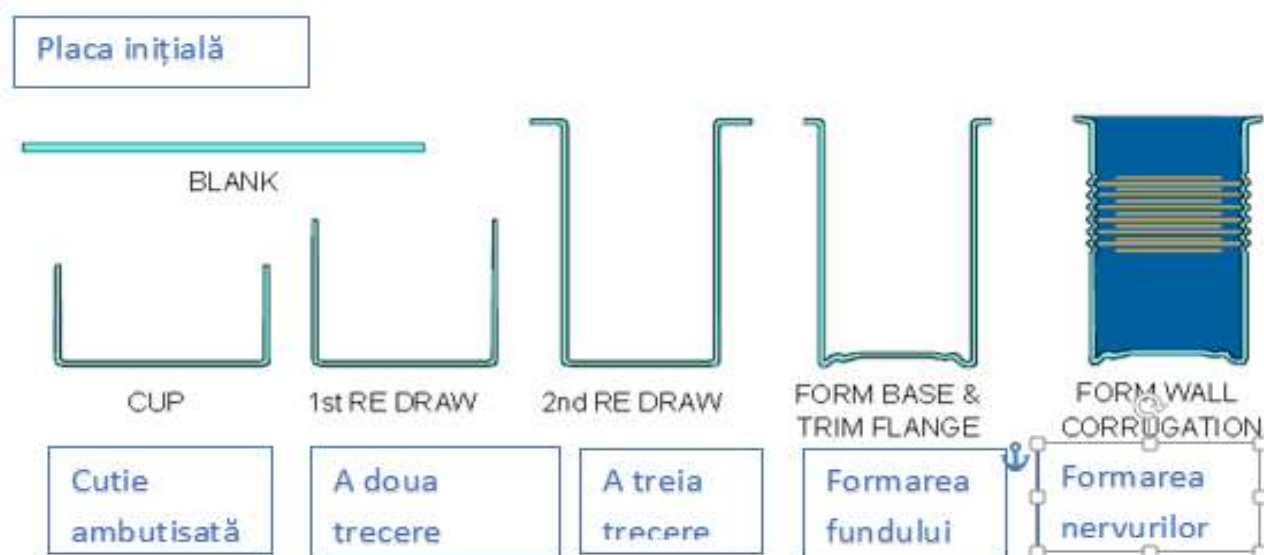
### ➤ Postopek oblikovanja potegov v pločevinkah.

Tako kot pri predstavljenem večkratnem postopku priprave, se stiskalnica za stiskanje stiskalnice aluminija ali jekla kontinuirano napaja, ki rezane kovinske plošče, ki postanejo pločevinke. Kante z majhno globino se lahko oblikujejo iz križišča. Več globokih posod lahko dodatno zahteva eno ali dve risbi. Potem so posode zložene na palete za shranjevanje. Predelane pločevinaste pločevine so običajno proizvedene iz predhodno prevlečenih kovinskih škripcev (tuljav). Torej, dodatni koraki prevleke v proizvodnem procesu niso





potrebni. Večina posod, izdelanih s postopkom čiščenja, je označena s tiskanim papirjem. V zadnjem času je bil razvit nov proces, imenovan popačenje tiskanja, v katerem so slike natisnjene na škatli, preden se oblikujejo. Ko se oblikuje pločevinka, se je slika raztegnila do načrtovane velikosti<sup>2</sup>.



Slika 8 Postopek preusmerjanja, po <sup>3</sup>

## 6.2.2. Materiali

### ➤ Jeklo

Jeklo se uporablja v obliki mize, ki je zelo tanka, laminirana enkrat ali dvakrat, po kateri je pokrita elektrolitska pločevina (ETP) ali elektrolitsko krom / kromov oksid (ECCS) v skladu s standardom EN 10202: 2001 (CEN, 2001). Masa pločevine se razlikuje glede na končno namembnost pločevine, odvisno tudi od kasnejšega pokrivanja. Na splošno je debelina pločevinastega sloja med 0,4 in 2,5 mikroni. Kosilne plasti so lahko na enakih debelinah na obeh površinah pločevine ali pa imajo lahko diferencirano debelino. Kositrni sloj z zadostno debelino se dobro odziva na korozijo in se lahko uporablja kot plast v neposrednem stiku s številnimi živili, kot so bela plodovi (npr. Breskve, marelice, ananas in hruške) in nekateri proizvodi na osnovi paradižnika (npr. , paradižnik v slanici in fižol v paradižnikovi omaki). Pri

<sup>2</sup> Proizvodnja kovinskih pločevink - Površinski premaz, U. S. Environmental Protection Agency- 1998

<sup>3</sup> Eric Wootton, Alcan Deutschland GmbH, Göttingen, TALAT Lecture 3710

<http://core.materials.ac.uk/repository/ea/talat/3710.pdf>



drugih izdelkih je potrebno tvorbo pregradne plasti z dodatnim pokrivanjem notranjega kositra s plastjo laka. Lakiranje za notranjo zaščito je lahko odporno proti kislinam ali sulfonsko odporno, odvisno od agresivnega delovanja sestavin iz pakiranega izdelka. Z lakirnega vidika se pločevinke lahko uničijo (bele škatle); delno lakiran, z neurejenim telesom in dnom ter pokrovom lakiran, popolnoma lakiran (izdelan je iz lakirane jeklene pločevine).

Tin pločevina ima odlične značilnosti glede varjenja, pri čemer je krom (cenejše in z zelo dobro pritrjenostjo laka) zahtevajo odstranitev kromovega sloja iz površine šiva in pokritost z lakiranjem. Tudi po prekrivanju z brezbarvnim lakom kromirana površina ni odsevna, kot je pokrito s kositrom. Odvisno od načina, kako obnavlja lakiranje, lahko po varjenju spravimo: pločevinke ponovno lakiramo (po izdelavi lakirane pločevine, v notranjost pa na celotni površini nanese še en sloj laka); (po izdelavi iz lakirane kositrne plošče se lak nanaša samo na vzdolžno podložno stranico, kjer se zlomi zaradi upogibanja pločevine in visoke temperature pri spajkanju).

#### ➤ **Aluminij**

Uporabljene aluminijeve zlitine za izboljšanje mehanskih lastnosti imajo kot legirne elemente predvsem silicij in magnezij. Znana je odpornost aluminija na korozijo zaradi plasti aluminijevega oksida (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), ki je nastala na njegovi površini. Aluminijaste pločevinaste pločevinke so izdelane s pripravo. Notranja površina aluminijaste pločevine je vedno pokrita s plastjo organskega laka. Primeri uporabljenih aluminijastih blagovnih znamk (po sistemu mednarodnega označevanja zlitin):

- Ploske vlečene lahko telesa - AA 3005 H46 (lakirana, ¾ trdota);
- globoko vlečene lahko telesa, tudi enostavno odprti pokrovi - AA 5052 H44 (lakirana ½ trdota);
- Polne kape (navaden pokrov) - AA 3207 H48 (lakirana, 4/4 trdota).

### 6.2.3. Toplotna obdelava

Temperature, do katerih so pločevinke izpostavljene med sterilizacijo hrane in pijač (na običajen način pri 115 do 135 ° C) in postopek pasterizacije (običajno pri 90-105 ° C), so relativno nizki v primerjavi s tistimi, ki se uporabljajo v proizvodnem procesu pločevinke. Vendar pa je temperatura, združena z mehanskimi obremenitvami iz retorta, obremenitve, ki jih je treba upoštevati pri oblikovanju pločevink.

