

## **STUDIU COMPARATIV PRIVIND COSTURILE DE FABRICATIE A UNEI PIESE REPREZENTATIVE**

**Gabriela Georgeta NICHITA**

Universitatea din Oradea, e-mail: [gnichita@uoradea.ro](mailto:gnichita@uoradea.ro)

### **Abstract:**

By comparative study in this paper, presents the manufacturing costs of the sample made by Vacuum Casting in silicone rubber mould, by Metal Spraying and also by CNC processing using processing centers.

The comparative study regarding the manufacturing costs of the sample was made analyzing a part in three different cases, for a production series of 50 parts.

În condițiile economiei de piață și a concurenței tot mai acerbe între companii/producători, a căror țintă comună este piața, alte elemente de importanță majoră pe lângă îmbunătățirea continuă a caracteristicilor produselor (precizie, calitate, fiabilitate) sunt costurile de fabricație, influențate de costurile materialelor și de manoperă, de seria de fabricație și timpul până la lansarea pe piață.

Pentru realizarea studiului comparativ privind costurile de fabricație, piesa reprezentativă prezentată în figura 1, a fost fabricată prin trei procedee, două dintre



**Figura 1. Piesa reprezentativă [1].**

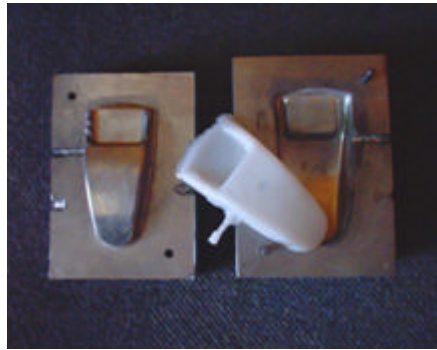
acestea utilizând noile tehnologii de fabricare rapidă a prototipurilor, numite Rapid Prototyping și de fabricare rapidă a sculelor, numite Rapid Tooling, iar al treilea procedeu prin prelucrare pe un centru de prelucrare cu CNC [1].

În prima variantă piesa reprezentativă din figura 1, a fost fabricată prin turnare sub vid (Vacuum Casting), utilizând o matrită din cauciuc siliconic (figura 2).



**Figura 2. Matrită din cauciuc siliconic și piesa turnată [1].**

În a doua varianta, piesa reprezentativa a fost fabricata prin injectie în matrita obtinuta prin tehnica de fabricare rapida prin pulverizare de metal (figura 3), numita Metal Spraying – MS.



**Figura 3. Matrita obtinuta prin pulverizare de metal topit si piesa injectata [1].**

Calculul economic privind costurile de fabricatie ale piesei reprezentative prin cele trei procedee, s-a realizat pentru o serie de 50 de bucati de piese.

Întrucât în toate cele trei cazuri, pretul materialului piesei este acelasi, pentru efectuarea studiului comparativ este suficient sa comparam ponderea pretului pe bucata din pretul matritei.

### 1. Costul de fabricatie al piesei reprezentative, fabricate utilizând matrita din cauciuc siliconic :

s-a calculat pe baza formulei (1), [1]:

$$P_{\text{matrita CS}_{\text{buc}}} = (G_{\text{material}} \times \text{Pret/kg}) \times 2 \quad [\text{Euro}] \quad (1)$$

Pretul de cost al piesei s-a calculat utilizând formula (2), [1]:

$$P_{\text{piesa}_{\text{buc}}} = \frac{P_{\text{matrita}_{\text{CS}}}}{50} + \text{Pret}_{\text{materialpiesa}} \times 2 \quad [\text{Euro}] \quad (2)$$

Ponderea în pretul/bucata s-a calculat utilizând formula (3), [1]:

$$\text{Pondere pret/bucata} = \frac{P_{\text{Matrita}}}{\text{Seria de fabricatie}} \quad [\%] \quad (3)$$

Dupa efectuarea calculelor, s-au obtinut urmatoarele rezultate:

$$P_{\text{matrita}_{\text{CS}_{\text{buc}}}} = 110 \quad [\text{Euro}]$$

$$\text{Pondere pret/bucata} = \frac{110}{50} = 2,2 \quad [\%]$$



**Figura 4. Semimatră fabricată pe centrul de prelucrare cu CNC**

## 2. Costul de fabricație al piesei reprezentative, fabricate utilizând matrita obținută prin pulverizare de metal (MS)

Utilizând formulele de calcul (1) și (3) costul de fabricație al matritei obținute prin metoda de pulverizare de metal, respectiv ponderea pretului pentru o bucată vor fi:

$$P_{\text{matritaMS}_{\text{buc}}} = 212 \text{ [Euro]}$$

$$\text{Pondere pret/bucată } a = \frac{212}{50} = 4,2 \text{ [%]}$$

## 3. Costul de fabricație al piesei reprezentative, fabricate utilizând matrita prelucrată prin CNC

Costul de fabricație al matritei fabricate prin CNC a fost calculat utilizând formula (4), [1]:

$$\text{Pret de cost}_{\text{matrita}_{\text{CNC}}} = \text{Timp}_{\text{de prelucrare}} \times P_{\text{manopera/h}} + \text{Pret}_{\text{Material/kg}} \text{ [Euro]} \quad (4)$$

$$\text{Pret de cost}_{\text{Matrita}_{\text{CNC}}} = 433 \text{ [Euro]}$$

$$\text{Pondere pret/bucată} = \frac{433}{50} = 8,6 \text{ [%]}$$

Considerând ca piesa reprezentativă este fabricată din același material, ponderea în prețul pe bucată, calculat pentru o serie de fabricație de 50 de bucăți, utilizând matrita din cauciuc siliconic (CS), matrita obținută prin pulverizare de metal (MS) și matrita fabricată pe centrul de prelucrare cu CNC, este prezentată în tabelul 1 și în diagramele din figurile 5, 6 și 7.

Tabelul 1

Matrita utilizata la fabricatia piesei	C.S.	M.S.	CNC
Seria de fabricatie [Bucati]	50	50	50
Costul de fabricatie al matritei [Euro]	110	212	433
Ponderea în pretul pe pret/bucata [%]	2,2	4,24	8,66

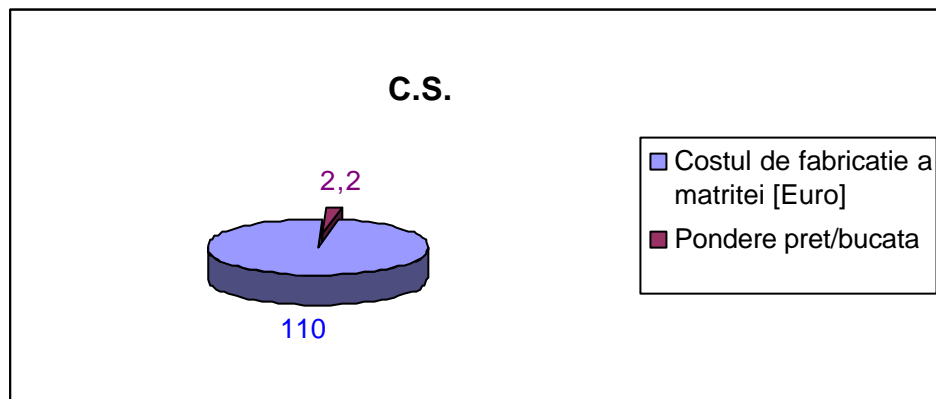


Figura 5. Diagrama ce reprezinta ponderea în pretul pe bucata al piesei reprezentative, fabricate utilizând matrita din cauciuc siliconic [1].

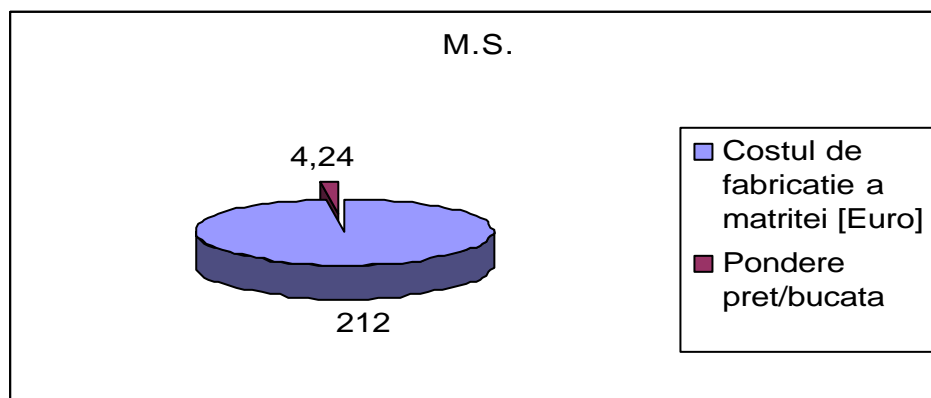
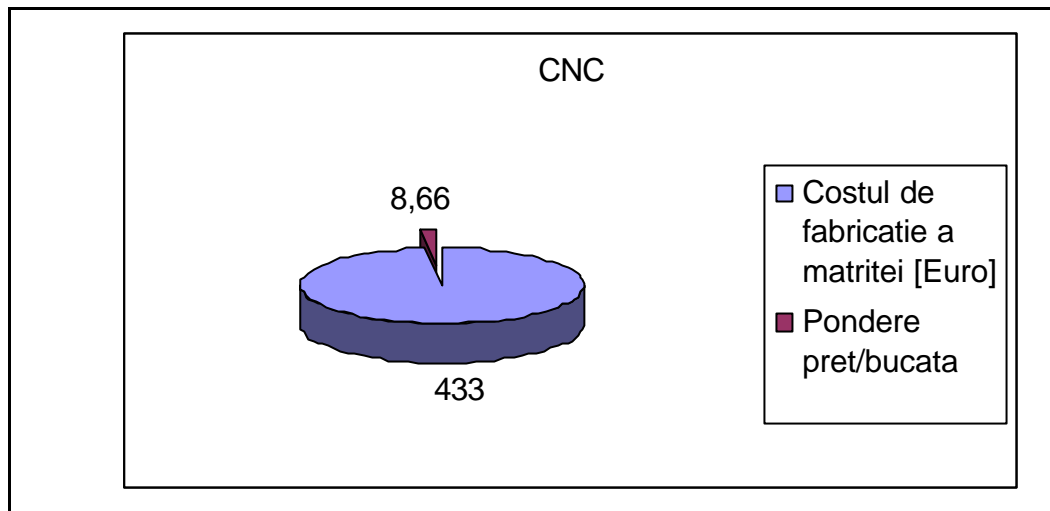
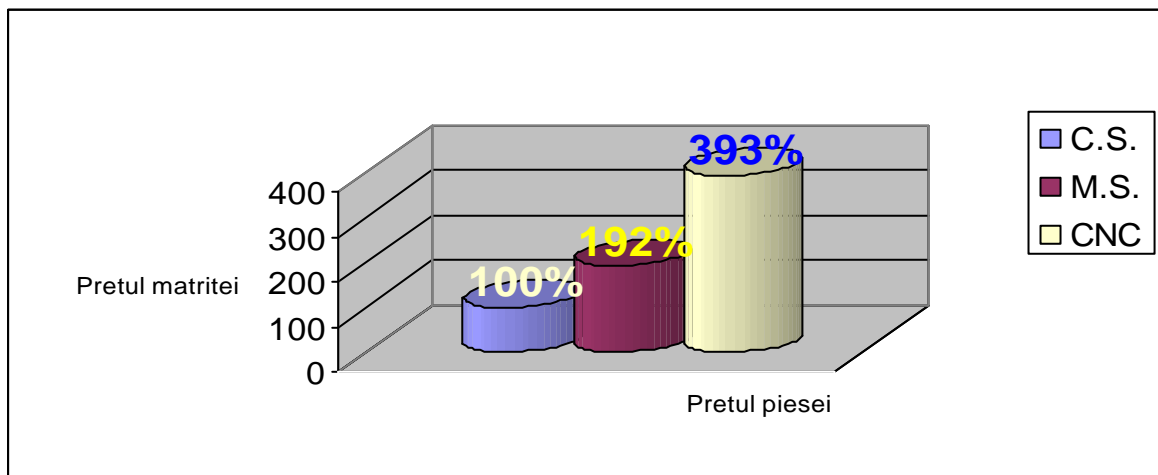


Figura 6. Diagrama ce reprezinta ponderea în pretul pe bucata al piesei reprezentative fabricate utilizând matrita obtinuta prin pulverizare de metal [1].



**Figura. 7. Diagrama ce reprezinta ponderea în pretul pe bucata al piesei reprezentative, în cazul în care s-ar utiliza pentru fabricatia acesteia o matrita fabricata pe un centru de prelucrare cu CNC [1]**

În termeni relativi, impactul acestor costuri asupra pretului piesei este prezentat în diagrama din figura 8.



**Figura. 8. Impactul costurilor de fabricatie al celor trei matrite asupra pretului piesei [1].**

### Concluzii:

În baza calculului economic si a studiului comparativ privind impactul costurilor de productie a matritelor fabricate utilizând tehnologii RT si tehnologia clasica de prelucrare

prin CNC, asupra costurilor de fabricatie al piesei reprezentative, se desprind urmatoarele concluzii:

- Fabricatia matritei din cauciuc siliconic (CS) prin procedeul de turnare sub vid (Vacuum Casting), este eficienta pentru seriile mici de productie sau de unicate, datorita pretului de cost de aproximativ de 4 ori mai mic, comparativ cu costul de fabricatie al matritei prelucrate pe masina CNC;
- Pentru o serie mijlocie de productie, este eficienta fabricatia matritei prin procedeul de pulverizare de metal, datorita costului de fabricatie de aproximativ 2 ori mai mic decât costul matritei prelucrate pe masina CNC;
- Fabricatia matritei prin frezare pe masina CNC, se justifica numai la productia seriei mari de piese, unde pot fi amortizate costurile sale.

**Bibliografie:**

[1] NICHITA, Gabriela Georgeta, Cercetari teoretice si experimentale privind utilizarea tehnologiilor Rapid Prototyping în fabricatia de piese complexe, Teza de doctorat, Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, 2004.