

ANALIZA TEHNICO-ECONOMICA PRIVIND PRELUCRAREA REPERULUI INEL DE BLOCARE PE MASINI CNC

Emil-Marius ALBU

Conducator Stintific Conf.Univ.Dr.Ing. **Doru BARDAC**

REZUMAT: Lucrarea prezinta o analiza a posibilitatilor de prelucrare a reperului de tip "inel de bloacare" pe mai multe tipuri de centre CNC. In lucrare sunt analizate caracteristicile masinilor, sculele si dispozitivele care sunt necesare pentru realizarea prelucrarilor in vederea eficientizarii productiei.

CUVINTE CHEIE: cost, prouctivitate, timp de lucru, centru CNC .

1. INTRODUCERE

Intr-o astfel de situatie apare un mare semn de intrebare pe care il pune orice producator si anume: "*Cum alegem masina potrivita pentru o asemenea productie ?*"

Deoarece multe companii continua sa achizitioneze masini cu comandă numerică numai pe bază de pret fara să tina cont de adevaratele criterii de alegere a acestor masini, am prezenta criteriile care trbuie urmarite intr-o atfel de situatie si le am pus in aplicatie pentru reperul studiat.

2. STUDIUL ACUTUAL

2.1 Criteriile de alegere a masinii CNC

Productivitatea

Este cel mai important criteriu în alegerea masinii-unele cu comanda numerica, luand in considerare că o masină-unealta se cumpara pentru termen lung si productivitatea ei va influenta firma ani de zile. O diferență de productivitate de 10% intre doua masini-unele, intr-o perioadă de 5 ani, se traduce în diferenta de castig (costuri) de sute de mii de euro.

¹Tehnologia inalta inseamna fiabilitate pe termen lung, productivitate si lipsa opririlor

(problemelor) in procesul de productie, ceea ce aduce siguranta si linistea utilizatorului
Locul fabricatiei masinii are, de asemenea, o influenta asupra tehnologiei si fiabilitatii.

Adaptarea modului solicitat la cerințele producției firmei

In momentul in care s-a luat o hotarare in privinta firmei producatoare si a dealer-ului, trebuie acordata atentie modelului si configuratiei masinii-unele alese. Controlul asupra costurilor de productie pe modele (configuratii) diferite, cu eforturi investitionale diferite, este foarte important pentru a se ajunge la solutia cea mai eficienta pentru reperatele avute in obiectivul productiei.

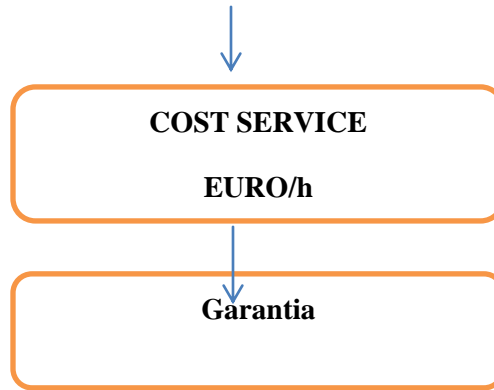
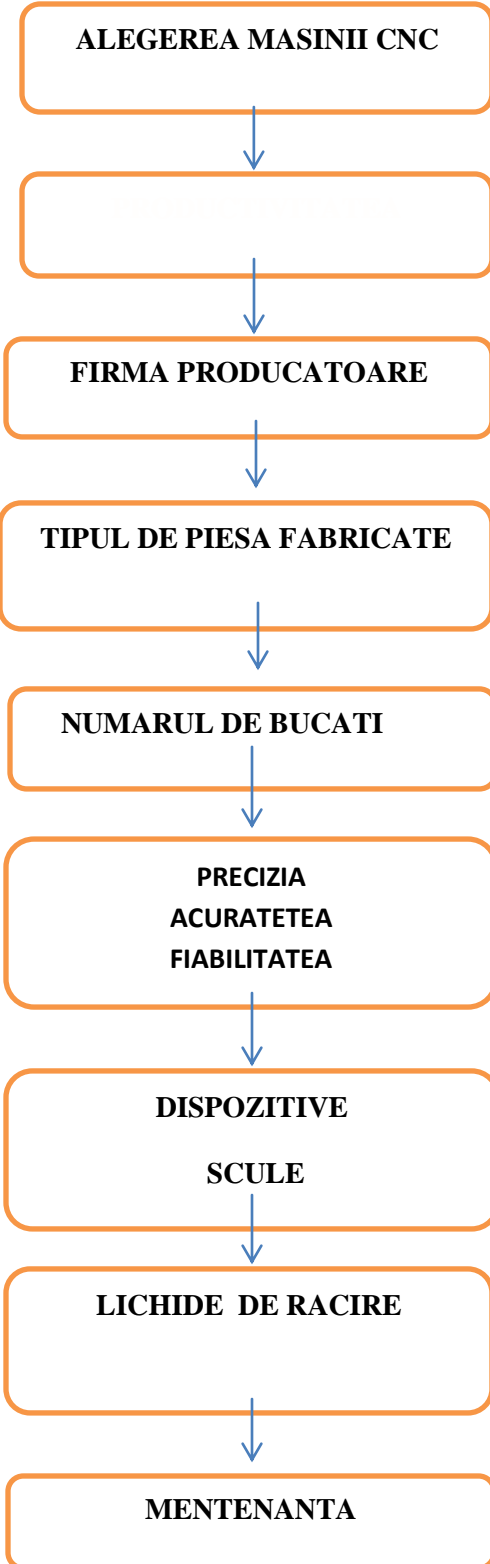
Dealer-ul/reprezentantul si serviciile oferite de acesta

O masina-unealta odata cumparata poate fi intrebuintata la capacitatea optima numai daca exista o legatura foarte stransa intre dealer și beneficiar. Serviciile acordate de dealer trebuie sa fie pe toate planurile: atat serviciile de instalare, service, instruire, pe care le acorda standard majoritatea dealer-ilor, cat si servicii de asistenta tehnica la introducerea in lucru a reperelor pe masina-unealta nou achizitionata si, ulterior, asistenta in alegerea si procurarea sculelor necesare, a sistemelor de prindere

¹ Specializarea Tehnologia Constructiilor de Masini
Facultatea IMST

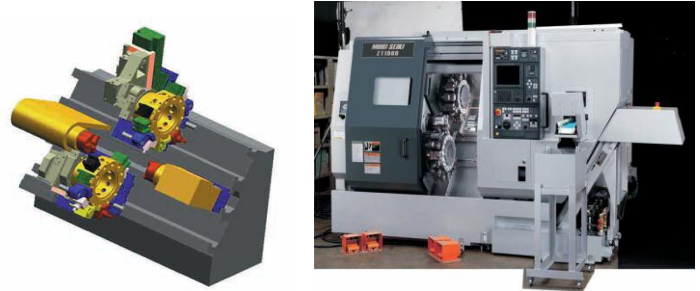
Email: albuemilmarius@gmail.com

speciala, implementarea sistemelor speciale de prelucrare, procurarea materialelor speciale, etc. Pe langa aceste criterii pe care le am detaliat mai sunt si altele care decurg din si sunt prezentate in fig urmatoare:



3.PREZENTAREA ECHIPAMENTULUI

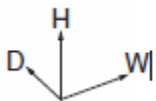
In figura 1 se prezinta un centru CNC multi ax ZT1000Y cu doua turele si doua axuri. Caracteristicile centrului multi ax sunt prezentate in tabelul 1.



Tab 1.Caracteristicile centrului ZT1000

	Obiect	Unitati	
Cursa	Cursa axei X	mm	No1:135 No2:135
	Cursa axei Y	mm	±40
	Cursa axei Z	mm	No1:450 No2:450
	Cursa axei B	mm	525
turela	Nr de scule in turela	buc	16
	Viteza de incarcare a sculei	s	0.2
Ax	Viteza maxima a axului	min	6000
Avansul	Viteza maxima de avans	m/min	30
	Avans de taiere	m/min	22
Puterea furnizata	Puterea electrica	kW	No1:18.5 No2: 7.5

Obiect		Unitati	
Cursa	Cursa axei X	mm	305
	Cursa axei Y	mm	±60
	Cursa axei Z	mm	690
Turela	Nr de scule in magazie	buc	80
	Nr de scule in turela	buc	10
	Viteza de incarcare a sculei	s	0.
Ax	Viteza maxima a axului principal	min	4000
Avansul	Viteza maxima de avans	m/min	24
	Avans de taiere	m/min	24
Puterea furnizata	Puterea electrica	kW	No1:18.5



Acest centru prezinta numeroase avantaje spre deosebire de altele datorita celor doua axe si celor doua turele isi permite sa execute procese multiple si cu o precizie imbunatatita, extinde timpul de functionare fara pilot, reduce timpul de setup, integreaza procesele.

Cel de al doilea echipament este un centru de strunjit si frezat cu un singur ax si doua turele SL2500SY

Fig.2 SL2500SY

Tab.2. Caracteristicile centrului SL2500Y

Cel de al treilea echipament este tot un centru de strunjit si frezat cu doua turele si doua axe

principale la un cost mai mic spre deosebire de primul, insa disponibil in varianta standard doar cu 3 axe si optional 5 axe:



Fig.3.FTC-450(t)S

Tab.3. Caracteristicile centrului FTC-450(T)S

Obiect		Unitati	
Cursa	Cursa axei X	mm	165
	Cursa axei Y	mm	265
	Cursa axei Z	mm	310
	Cursa axei B	mm	265
Turela	Nr de scule in magazie	buc	40
	Nr de scule in turela	buc	12
	Avansul de taiere	mm/rev	0.001-500
Ax	Viteza maxima a axului	min	6000
Avansul	Viteza maxima de avans	m/min	30
	Avans de taiere in lucru	m/min	20
Puterea furnizata	Puterea electrica	kW	18.5

De asemenea pentru a imbunatati lucrrurile se mai poate opta pentru un sistem modular de schimbare scula cu ajutorul curia beneficiem de urmatoarele avantaje: flexibil cu modularitate

extinsă, stabilitatea de bază mare și precizie, inventar instrument minimizat și nu în ultimul rând reducerea timpului de set-up.

3.1. PIESA PRELUCRATA

Piesa “Inel de blocare” este confecționată dintr-un oțel de cementare 13CrNi30, este o piesă de tip bușe care necesită o succesiune de prelucrări exterioare și interioare de înaltă precizie datorită rugozității ridicate și toleranțelor foarte mici.

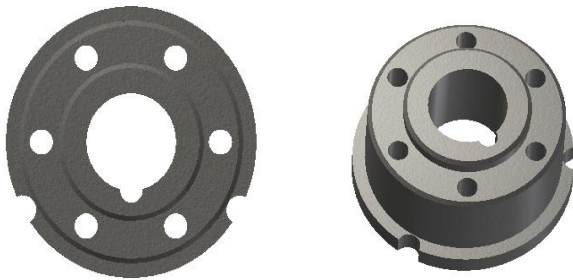


Fig.3 Inel de blocare

N=5000 de buc/an

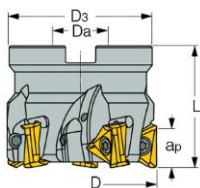
Pentru reperul din fig.3 sunt necesare următoarele prelucrări:

- frezare contur exterior
- gaurire Ø40
- frezare caneluri
- gaurire Ø10

Materialul piesei 13CrNi30 este un oțel de cementare. Cementarea este un tratament termochimic care constă în îmbogățirea în carbon a stratului superficial al oțelurilor la o temperatură imediat superioară punctului Ac3. Oțelurile de cementare au un conținut redus de carbon (mai mic de 0,2%).

3.2. SCULELE UTILIZATE

Pentru frezarea conturului exterior se va folosi o freza cilindro-frontală cu placute din carburi metalice de la ISCAR:

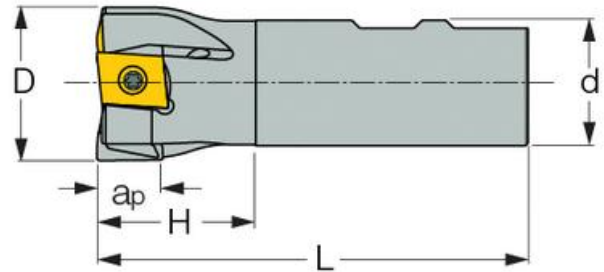


H690 F90AX-16, fig.4
freza-H690
F90AX-16

Tab 3. Caracteristici freza

D	Da	Z	L	D3	ap
50 mm	22 mm	4	40 mm	48 mm	13.5 mm

Pentru prelucrarea gaurii Ø40 se va folosi o freza frontală de la ISCAR: T490 ELN-16, fig.5



Tab. 4. Caracteristici freza

D	H	Z	L	d	ap
40 mm	40 mm	3	130 mm	32 mm	16 mm

Pentru frezarea caneluri se va folosi o freza deget din carburi metalice: ISCAR-T290 ELN-D10-02-C10-05



Fig.6 freza deget: T290-ELN-d10-02-05

Tab.5. Caracteristici freza

D	Z	L	H	ap	d
10mm	2mm	80mm	20mm	5mm	10mm

Pentru realizarea gaurilor Ø10 se va folosi un burghiu ISCAR-SCD 100-080-100 AP8

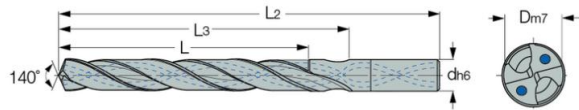


Fig.7.Burghiu SCD 070-043-080 ACP5 [3]

Tab.6. Caracteristici burghiu

Dc	Lc	Z	X1	d1
10	181	1	218	20

3.3 UTILIZAREA CELUI DE AL DOILEA TIP DE SCULE

Pentru frezarea conturului exterior se va folosii o freza cilindro- frontala din PCB de la Walter: F4267.H63A.050.Z04.40.D prezentata in fig.8

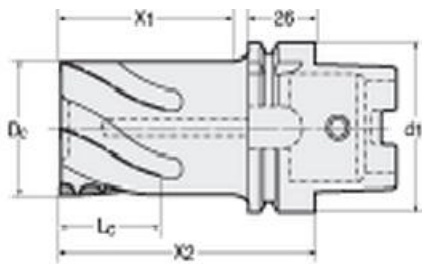


Fig.8. F4267.H63A.050.Z04.40.D

Tab 7.Caracteristici freza

Dc	X1	Z	X2	d1	Lc
50 mm	60 mm	4 mm	100 mm	63 mm	40 mm

Pentru realizarea gaurii Ø40 se va folosi tot o freza frontala de la Walter din PCB, F4726.H63A.040.Z04.40.D

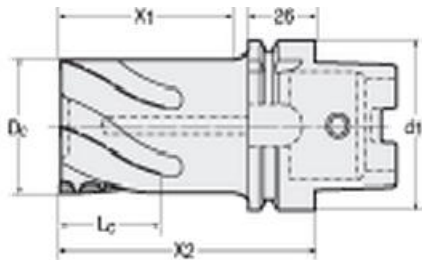


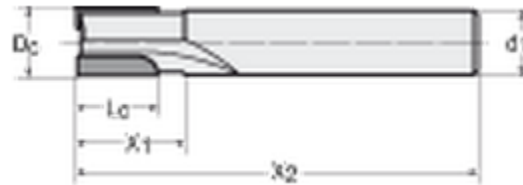
Fig.9. F4726.H63A.040.Z04.40.D

Tab 8.Caracteristici frezei

Dc	X1	Z	X2	d1	Lc
40 mm	60 mm	4 mm	100 mm	63 mm	40 mm

Pentru

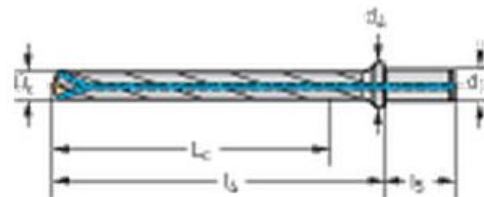
u realizarea canelurilor se va folosi de asemenea o freza deget din PCB de la Walter:



Tab.9.caracteristici freza deget

Dc	X1	Z	X2	d1	Lc
10 mm	40 mm	2 mm	80 mm	63 mm	12 mm

Pentru realizarea gaurilor Ø10 se va folosi un



D	d	L	L3	L2
10mm	10mm	80mm	95mm	142mm

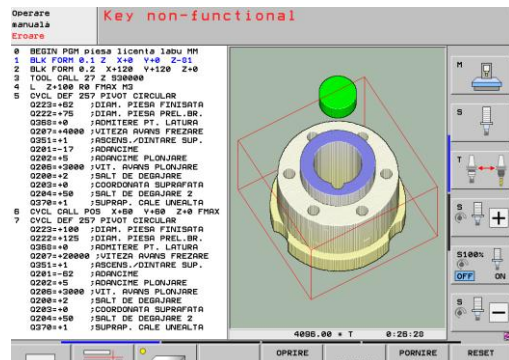
fig.10.burghiu din PCB B4010.F10.18.02.Z2180R

Tab.10.Characteristici burghiu

Dc	Lc	Z	X1	d1
10	181	1	218	20

4.ELABORAREA PROGRAMULUI CNC

Pentru realizarea programului CNC s-a utilizat programul HEIDENHAIN ITCN-530.Fig.11



```

0 BEGIN PGM piesa licenta labu MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-81
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+120 Z+0
3 TOOL CALL 27 Z S30000
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 CYCL DEF 257 PIVOT CIRCULAR
  Q223=+62 ;DIAM. PIESEA FINISATA
  Q222=+75 ;DIAM. PIESEA PREL.BR.
  Q368=+0 ;ADMITERE PT. LATURA
  Q207=+4000 ;VITEZA AVANS FREZARE
  Q351=+1 ;ASCENS./DINTARE SUP.
  Q201=-17 ;ADANCIME
  Q202=+5 ;ADANCIME PLONJARE
  Q206=+3000 ;VIT. AVANS PLONJARE
6 CYCL CALL POS X+60 Y+60 Z+0 FMAX
7 CYCL DEF 257 PIVOT CIRCULAR
  Q223=+100 ;DIAM. PIESEA FINISATA
  Q222=+125 ;DIAM. PIESEA PREL.BR.
  Q368=+0 ;ADMITERE PT. LATURA
  Q207=+20000 ;VITEZA AVANS FREZARE
  Q351=+1 ;ASCENS./DINTARE SUP.
  Q201=-62 ;ADANCIME
  Q202=+5 ;ADANCIME PLONJARE
  Q206=+3000 ;VIT. AVANS PLONJARE
  Q200=+2 ;SALT DE DEGAJARE
  Q203=+0 ;COORDONATA SUPRAFATA
  Q204=+50 ;SALT DE DEGAJARE 2
  Q370=+1 ;SUPRAP. CALE UNEALTA
8 CYCL CALL POS X+60 Y+60 Z+0 FMAX
9 CYCL DEF 257 PIVOT CIRCULAR
  Q223=+112 ;DIAM. PIESEA FINISATA
  Q222=+125 ;DIAM. PIESEA PREL.BR.
  Q368=+0 ;ADMITERE PT. LATURA
  Q207=+20000 ;VITEZA AVANS FREZARE
  Q351=+1 ;ASCENS./DINTARE SUP.
  Q201=-81 ;ADANCIME
  Q202=+5 ;ADANCIME PLONJARE
  Q206=+3000 ;VIT. AVANS PLONJARE
  Q200=+2 ;SALT DE DEGAJARE
  Q203=+0 ;COORDONATA SUPRAFATA
  Q204=+50 ;SALT DE DEGAJARE 2

```

```

13 CYCL CALL POS X+60 Y+60 Z+0 FMAX
14 CYCL DEF 200 GAURIRE
  Q200=+2 ;SALT DE DEGAJARE
  Q201=-82 ;ADANCIME
  Q206=+150 ;VIT. AVANS PLONJARE
  Q202=+5 ;ADANCIME PLONJARE
  Q210=+0 ;TEMPOR. PARTEA SUP.
  Q203=+0 ;COORDONATA SUPRAFATA
15 L Z+100 R0 F99999
16 CC X+60 Y+60
17 LP PR+40 PA+30 M99
18 LP IPA+60 M99
19 LP IPA+60 M99
20 LP IPA+60 M99
21 LP IPA+60 M99
22 LP IPA+60 M99
23 LP IPA+60 M99
24 CYCL DEF 200 GAURIRE
  Q200=+2 ;SALT DE DEGAJARE
  Q201=-81 ;ADANCIME
  Q206=+150 ;VIT. AVANS PLONJARE
  Q202=+5 ;ADANCIME PLONJARE
  Q210=+0 ;TEMPOR. PARTEA SUP.
  Q203=+0 ;COORDONATA SUPRAFATA
  Q204=+50 ;SALT DE DEGAJARE 2
  Q211=+0 ;TEMPOR. LA ADANCIME
25 L Z+100 R0 F99999
26 CC X+60 Y+60
27 LP PR-20 PA+60 R0 FMAX M99
28 TOOL CALL 15 Z S1000
29 CYCL DEF 200 GAURIRE
  Q200=+2 ;SALT DE DEGAJARE
  Q201=-82 ;ADANCIME
  Q206=+150 ;VIT. AVANS PLONJARE
  Q202=+5 ;ADANCIME PLONJARE
  Q210=+0 ;TEMPOR. PARTEA SUP.
  Q203=+0 ;COORDONATA SUPRAFATA
  Q204=+50 ;SALT DE DEGAJARE 2
  Q211=+0 ;TEMPOR. LA ADANCIME
30 L Z+100 R0 F99999
31 CYCL DEF 220 MODEL POLAR
  Q216=+60 ;CENTRU IN PRIMA AXA
  Q217=+60 ;CENTRU IN A DOUA AXA
31 CYCL DEF 220 MODEL POLAR
  Q216=+60 ;CENTRU IN PRIMA AXA
  Q217=+60 ;CENTRU IN A DOUA AXA
  Q244=+130 ;DIAM. CERC DIVIZIUNE
  Q245=+180 ;UNGHI DE PORNIRE
  Q246=+360 ;UNGHI DE OPRIRE
  Q247=+120 ;UNGHI INCREMENTARE
  Q241=+2 ;NUMAR DE REPETARI
  Q200=+2 ;SALT DE DEGAJARE
  Q203=+0 ;COORDONATA SUPRAFATA
  Q204=+50 ;SALT DE DEGAJARE 2
  Q301=+1 ;MUTARE LA DEGAJARE
  Q365=+0 ;TIP DEPLASARE
32 CYCL CALL POS X+60 Y+60 Z+0 FMAX
33 L Z+100 R0 FMAX M30
34 END PGM piesa licenta albu MM
10 CYCL CALL POS X+60 Y+60 Z+0 FMAX
11 TOOL CALL 5 Z S10000
12 CYCL DEF 252 BUZUNAR CIRCULAR
  Q215=+0 ;OPERATIE PRELUCRARE
  Q223=+40 ;DIAMETRU CERC
  Q368=+0 ;ADMITERE PT. LATURA
  Q207=+20000 ;VITEZA AVANS FREZARE
  Q351=+1 ;ASCENS./DINTARE SUP.
  Q201=-82 ;ADANCIME
  Q202=+5 ;ADANCIME PLONJARE
  Q369=+0 ;ADMITERE PROFUNZIME
  Q206=+150 ;VIT. AVANS PLONJARE
  Q338=+0 ;TRECERE PT. FINISARE
  Q200=+2 ;SALT DE DEGAJARE

```


Se observa ca timpul efectiv de prelucrare necesar producerii unei piese este de 26 min.

6. COSTUL ECHIPAMENTELOR

In figura 12 se prezinta graficul costului de achizitie exprimat in euro.

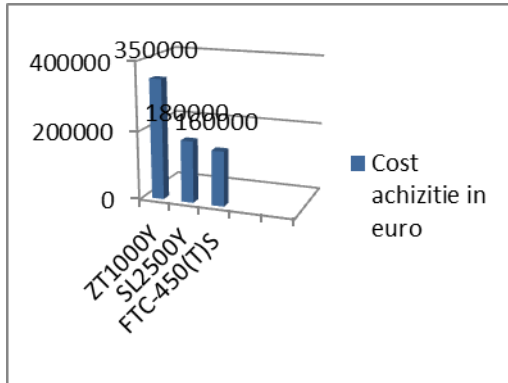
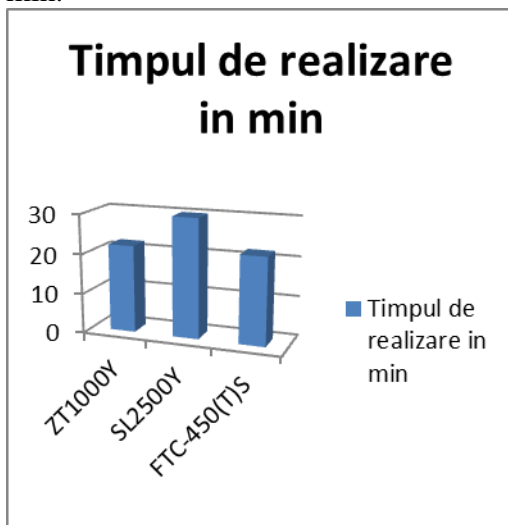


Fig.12

6.2 TIMPII DE REALIZARE

In figura 13 se prezinta graficul privind timpul de realizare al reperului exprimat in min.



6.3 COSTUL PIESEI

In figura 14 se prezinta graficul costului de realizare exprimat in euro.

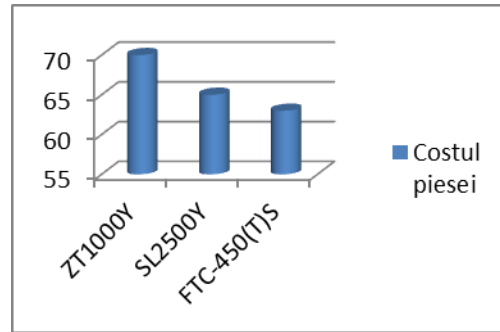


Fig.14.

6.4 NUMARUL DE OPERATORI

In figura 15 se prezinta graficul numarului de operatori necesari pentru a opera cele doua centre.

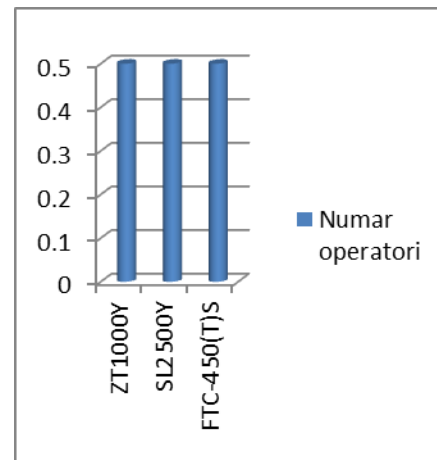


Fig.15

7. CONCLUZII

In urma rezultatelor obtinute, luand in considerare toti factorii analizati putem spune ca pentru producerea a 5000 de piese/an de tipul piesei analizata, cea mai eficienta alegere este centru FTC-450(T)S cu scule de la ISCAR cu placute amovibile.

8. BIBLIOGRAFIE

[1]***. <http://www.walter-tools.com> Accesat la data: 11.05.2015

[2]***. <http://www.iscar.com/ita/MainPage>.

Accesat la data: 11.05.2015

[3]*** <http://www.dmgmoriseiki.co.jp/en>

Accesat la data: 12.05.2015 [4]***

<http://www.ttonline.ro> Accesat la data: 13.05.2015

[5]*** <http://www.demo-metal.ro> Accesat la data: 13.05.2015

[6]*** Sandvik Coromant Calculator

[7]*** Catalog Feeler

[8]***Catalog Moriseiki