

UDK 658.52.011.56:621.923 — 52

Raziskave uvajanja NC tehnologije v industrijo*

PAVEL ŠMARČAN

1. UVOD

Ta sestavek je dopolnilo članku »Prvi rezultati raziskav uvajanja NC tehnologije v industrijo«, objavljenem v SV 1977/5—6. Zato ni treba ponavljati, kar je bilo tam že napisano, ampak bo prikazano le, kar je bilo medtem novo nabavljeno in narejeno.

Prejšnji članek je govoril predvsem o prvih rezultatih pri NC frezanju in vrtanju. Temu smo nato pridružili še NC struženje in opravili mnogo več primerjalnih raziskav pri NC frezanju, tako da je že mogoče objaviti nekaj splošnih rezultatov.

2. OPREMA

K obstoječemu NC frezalno vrtalnemu stroju Cincinnati smo kupili NC stružnico podjetja Georg Fischer, tip NDM 17 (slika 1), z napravo za prednastavljanje nožev. Investicija je znašala okoli 2.000.000.— dinarjev. Stroj je bil nameščen v drugi polovici leta 1976.

3. LITERATURA

K osnovni literaturi, navedeni v prejšnjem članku, smo dodali še dvojice skript:

— A. Polajnar: Ročno programiranje NC stružnice G. F. NDM 17 s krmilno konzolo G. E. Mark Century 7542;

— J. Balič: Upravljanje NC stružnice G. F. NDM 17 s krmilno konzolo G. E. Mark Century 7542.

* Članek je izvečec iz poročila o raziskovalni nalogi št. 785/4049-76 z naslovom »Uvajanje NC tehnologije v industrijo«. Nosilec naloge: dr. Pavel Šmarčan.

4. TEČAJI ZA UVAJANJE NC TEHNOLOGIJE

Doslej smo za potrebe OZD izšolali skupno 10 organizatorjev za uvajanje NC tehnologije, 12 programerjev in 15 operaterjev. To je kader iz industrije, ki skupaj z nami dela primerjalne raziskave in išče mesto ter upravičenost NC strojev v proizvodnji.

Danes se šest OZD, ki so kader izučili pri nas, resno ukvarja z nabavo NC strojev. Nekateri so si stroje že preskrbeli, drugi imajo pogodbe o dobavi že podpisane ali so tik pred tem.

5. PRIMERJALNE RAZISKAVE

Primerjalne raziskave smo delali po načelih, ki so navedena v skriptih A. Šostarja (navedenih v prejšnjem članku). Na žalost nismo mogli v vsakem primeru postopati natančno po teh načelih, ker podatki niso bili vedno v celoti na voljo. Kadar smo le mogli, smo čase merili. Včasih smo jih morali izračunati ter tu in tam tudi oceniti. Pri izračunavanju stroškov po konvencionalni obdelavi smo se morali prilagajati načinu izračunavanja, kakršnega so pač imeli v tisti organizaciji. Ker pa smo naredili že precej primerjav, smo le prišli do nekih poprečnih vrednosti, ki so kar zanesljive.

5.1 Primerjave pri frezanju in vrtanju

a) Okrov motorne drezine (slika 2) — TAM obrat tirnih vozil. Primerjavo je opravil J. Balič.

Serijski čas: 20 kosov.

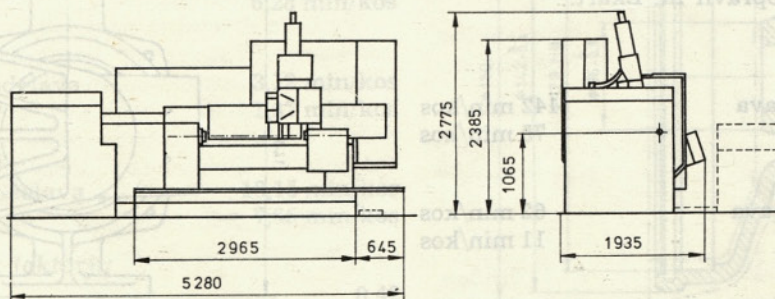
Strojni čas:

konvencionalna obdelava

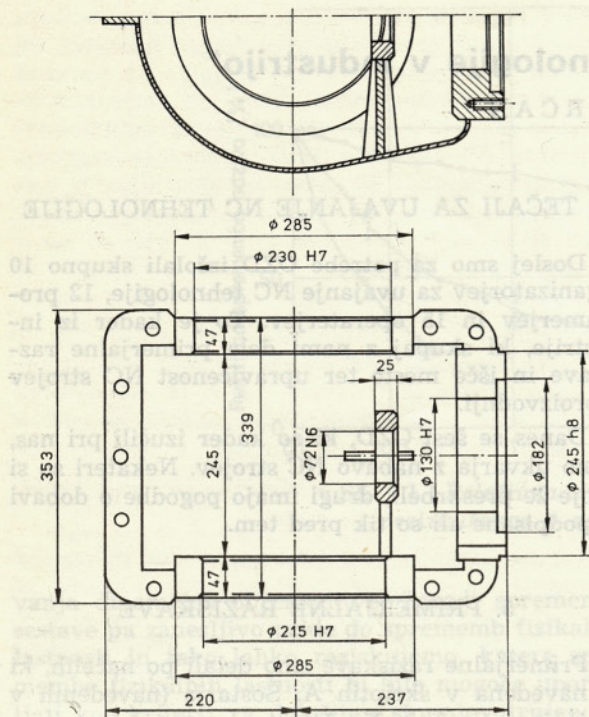
450 min/kos

NC obdelava

203 min/kos



Slika 1



Slika 2

Pomožni čas:

konvencionalna obdelava	765 min/kos
NC obdelava	115 min/kos

Osnovni čas:

konvencionalna obdelava	1215 min/kos
NC obdelava	318 min/kos

Časovni reducirni faktorji:

za strojni čas	0,45
za pomožni čas	0,15
za osnovni čas	0,26

Cena obdelave:

konvencionalna obdelava	2925 din/kos
NC obdelava	1509 din/kos

Prihranek	48 %
-----------	------

b) Okrov gonila GD 619 (slika 3) — Strojna Maribor. Primerjavo je opravil M. Ekart.

Serijska: 15 kosov.

Strojni čas:

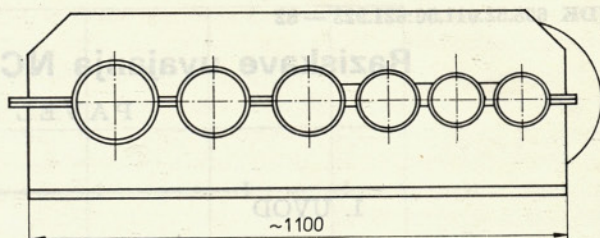
konvencionalna obdelava	142 min/kos
NC obdelava	75 min/kos

Pomožni čas:

konvencionalna obdelava	62 min/kos
NC obdelava	11 min/kos

Osnovni čas:

konvencionalna obdelava	224 min/kos
NC obdelava	86 min/kos



Slika 3

Časovni reducirni faktorji:

za strojni čas	0,53
za pomožni čas	0,18
za osnovni čas	0,42

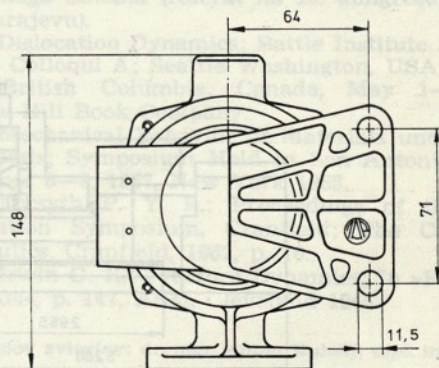
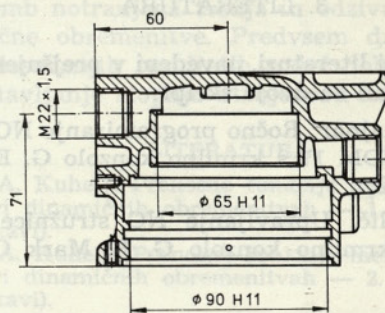
Cena obdelave:

konvencionalna obdelava	986 din/kos
NC obdelava	974 din/kos

Prihranek	1,2 %
-----------	-------

Tako majhen je prihranek zaradi starega in amortiziranega stroja v Strojni, z nizko urno postavko, ki pa obdeluje še zadovoljivo.

c) Okrov zavore (slika 4) — AGIS Ptuj. Primerjavo je opravil J. Žunkovič (samo računsko). Letno 5040 kosov; serija 100 kosov.



Slika 4

Strojni čas:

konvencionalna obdelava	11,3 min/kos
NC obdelava	6,5 min/kos

Pomožni čas:

konvencionalna obdelava	4,6 min/kos
NC obdelava	0,9 min/kos

Osnovni čas:

konvencionalna obdelava	15,9 min/kos
NC obdelava	5,6 min/kos

Časovno reducirni faktorji:

za strojni čas	0,58
za pomožni čas	0,20
za osnovni čas	0,35

Cena obdelave:

konvencionalna obdelava	41,24 din/kos
NC obdelava	23,32 din/kos

Prihranek 43,5 %

Letni prihranek pri 5040 kosih je 90.316,80 din.

Ker pa bi se na istem NC stroju obdelovali še drugi obdelovanci in bi bil stroj zaseden v vseh izmenah, bi bil letni prihranek 577.975,— din.

d) Doslej smo opravili mnogo primerjav med konvencionalno in NC obdelavo, tako da imamo dovolj zanesljive podatke, ki dajejo naslednje poprečke.

Časovno reducirni faktorji:

za strojni čas	0,80
za pomožni čas	0,19
za osnovni čas	0,37

Prihranek pri ceni izdelave: 30 %

5.2 Primerjave pri struženju

a) Stožčasti zobnik (slika 5) — Strojna Mari-bor. Primerjavo je opravil M. Ekart.

Serijska 200 kosov (samo struženje).

Strojni čas:

konvencionalna obdelava	15,03 min/kos
NC obdelava	6,28 min/kos

Pomožni čas:

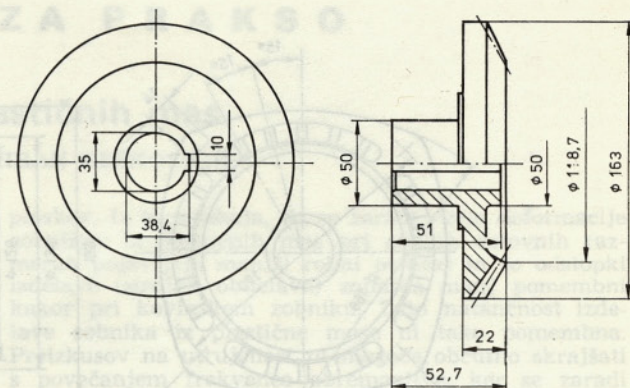
konvencionalna obdelava	3,12 min/kos
NC obdelava	1,37 min/kos

Osnovni čas:

konvencionalna obdelava	18,15 min/kos
NC obdelava	7,65 min/kos

Časovno reducirni faktorji:

za strojni čas	0,42
za pomožni čas	0,44
za osnovni čas	0,42



Slika 5

Cena izdelave:

konvencionalna obdelava	52,6 din/kos
NC obdelava	49,5 din/kos

Prihranek 5,9 %

b) Klinasta jermenica (slika 6) — TAM obrat tirnih vozil. Primerjavo je opravil J. Balič.

Serijska 80 kosov.

Strojni čas:

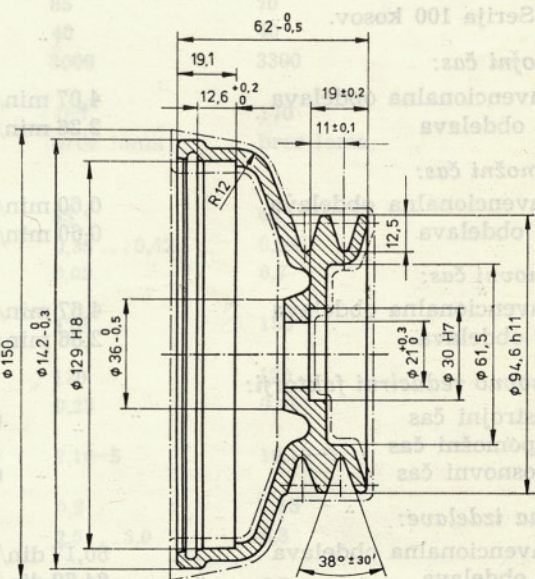
konvencionalna obdelava	60,40 min/kos
NC obdelava	18,50 min/kos

Pomožni čas:

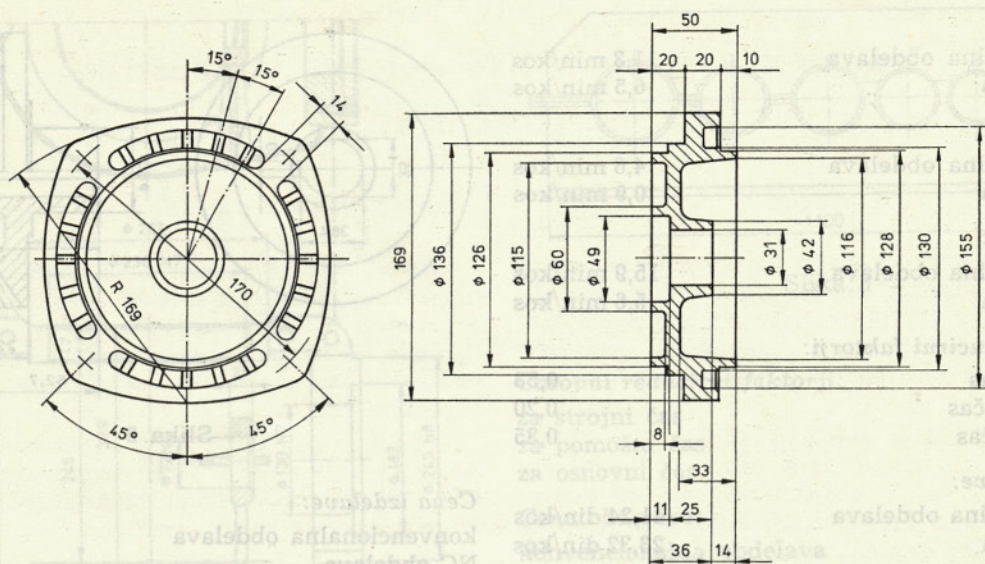
konvencionalna obdelava	40,30 min/kos
NC obdelava	1,85 min/kos

Osnovni čas:

konvencionalna obdelava	100,70 min/kos
NC obdelava	20,35 min/kos



Slika 6



Slika 7

Časovno reducirni faktorji:

za strojni čas	0,31
za pomožni čas	0,05
za osnovni čas	0,20

Cena izdelave:

konvencionalna obdelava	209,70 din/kos
NC obdelava	109,46 din/kos

Prihranek	47,8 %
-----------	--------

c) Pokrov (slika 7) — AGIS Ptuj. Primerjavo je opravil S. Mlakar.

Serijska 100 kosov.

Strojni čas:

konvencionalna obdelava	4,07 min/kos
NC obdelava	2,26 min/kos

Pomožni čas:

konvencionalna obdelava	0,60 min/kos
NC obdelava	0,60 min/kos

Osnovni čas:

konvencionalna obdelava	4,67 min/kos
NC obdelava	2,86 min/kos

Časovno reducirni faktorji:

za strojni čas	0,56
za pomožni čas	1,00
za osnovni čas	0,61

Cena izdelave:

konvencionalna obdelava	80,17 din/kos
NC obdelava	84,78 din/kos

NC obdelava je dražja za 5,8 %

d) Doslej smo opravili vsega okoli 10 primerjav. Na osnovi dosedanjih rezultatov še ni mogoče podati neke srednje vrednosti. Raztros je mnogo prevelik, predvsem pri pomožnih časih in pri prihrankih.

Primerjave bomo še delali.

6. SKLEP

Iz rezultatov je razvidno, da je pri frezanju in vrtanju mnogo lažje in hitreje priti do ugodnih rezultatov za uvajanje NC tehnologije kakor pri struženju. Vzrokov je več. Proces struženja je mnogo bolj razčiščen in ekonomično izveden že pri konvencionalni obdelavi in zato cenejši. Izbira med raznimi vrstami stružnic, prilagojenih raznim načinom obdelave, je zelo velika. Primerjave se najpogosteje opravljajo za stare, že amortizirane stružnice, ki so zato poceni, ki pa še vedno zadovoljivo obdelujejo. Zato je treba pri struženju mnogo skrbneje izbirati in variirati pri številu kosov v seriji, da se doseže pozitiven rezultat za uvajanje NC tehnologije.

Povsem drugačna pa je slika, kadar gre za novo investicijo. Takrat je treba narediti primerjavo med novo konvencionalno in novo NC stružnico. Razlike v nabavnih ceni niso tako velike. Znašajo neke okrog 30 % pri enako velikih in močnih stružnicah. Elektronika postaja razmeroma vedno cenejša. Primerjava pod b) je tako izdelana. Trenutno sta v delu še dve taki primerjavi, ki kažeta ugodne rezultate, ki pa ta čas še niso dokončni.

Avtorjev naslov: prof. dr. Pavel Šmarčar, dipl. inž.
Visoka tehniška šola Maribor
VTOZD strojništvo