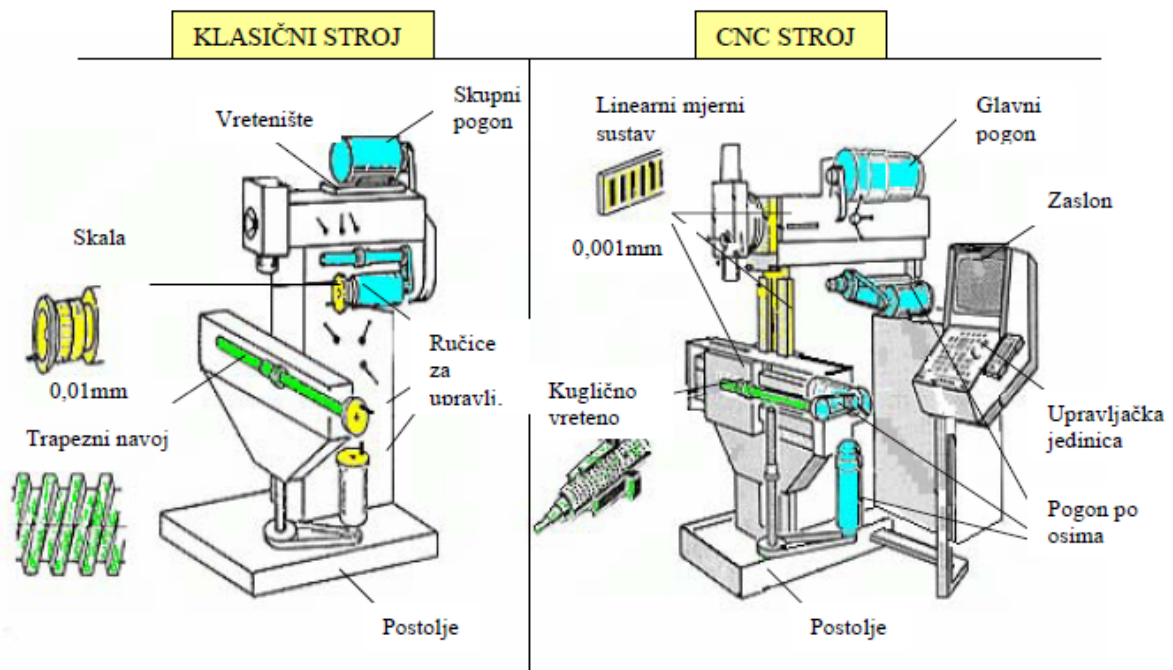


## Razlika između konvencionalnih (klasičnih) alatnih strojeva i CNC strojeva

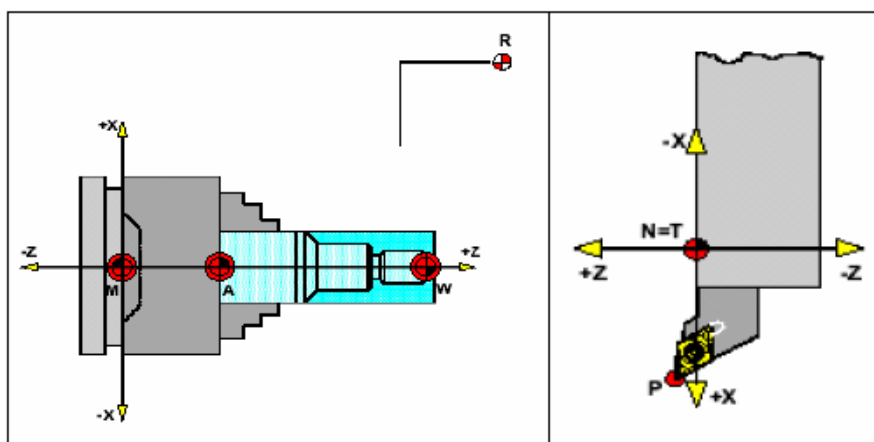


Sl. 4. Razlike između klasičnih i CNC strojeva

Programiranje podrazumijeva izradu slijedeće dokumentacije:

- **operacijski list** – sadrži redoslijed operacija radnog predmeta sa potrebnim režimima rada i vremenima izrade
- **plan alata za radni predmet** – sadrži popis svih korištenih alata za obradu prema redoslijedu korištenja, potrebne mjere, standarde režime i korekcije
- **plan stezanja** – obuhvaća osnovne gabarite radnog prostora, položaj radnog predmeta na stroju, točke oslanjanja predmeta i mjesto stezanja te položaj nulte točke
- **plan rezanja** – je glavni dokument za ispis programa na kojem su vidljive putanje kretanja alata za svaku operaciju. Prati se put kretanja vrha alata za početak do kraja obrade.
- **Ispis programa** – ili kraće PROGRAM je zadnji i najvažniji dokument po kojem se unose naredbe za upravljanje strojem. Razrađeni program unosi se u programski list čiji mogući izgled prikazuje slika u prilogu skripte.

### 1.4.1 Referentne točke CNC tokarilice



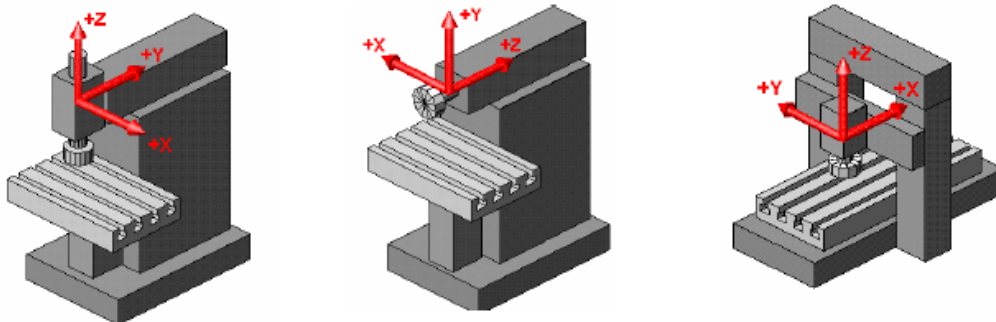
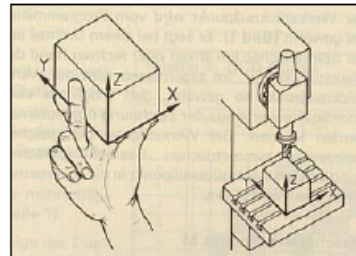
Sl. 7. Prikaz nul točaka kod CNC tokarilica

- W – Nul točka izratka (*Workpiece zero point*)**  
 Točka vezana za izradak. Slobodno se mijenja prema potrebama konstrukcije ili izrade.  
 U ovoj točki je ishodište koordinatnog sustava koje je prebačeno iz točke M i ona olakšava programiranje.
- M – Strojna nul točka (*Machine zero point*)**  
 Pozicija ove točke se ne može mijenjati. Određena je od strane proizvođača CNC stroja. Ona je ishodište koordinatnog sustava i od nje se proračunavaju svi pomaci alata.
- N – Referentna točka alata (*Tool mount reference point*)**  
 Početna točka od koje se mjere svi alati. Leži na osi držača alata. Određena je od strane proizvođača i ne može se mijenjati.
- R – Referentna točka (*Reference point*)**  
 Točka u radnom području stroja koja je determinirana sa krajnjim prekidačima. Služi za kalibriranje mjernog sustava i u početku rada sa strojem moramo dovesti alat u točku R.
- B - Početna točka alata (*Begin point*)**  
 Od ove točke alat počinje sa obradom i u njoj se vrši izmjena alata. Ne mora biti neophodno definirana.

### 1.5.1. Pravilo desne ruke

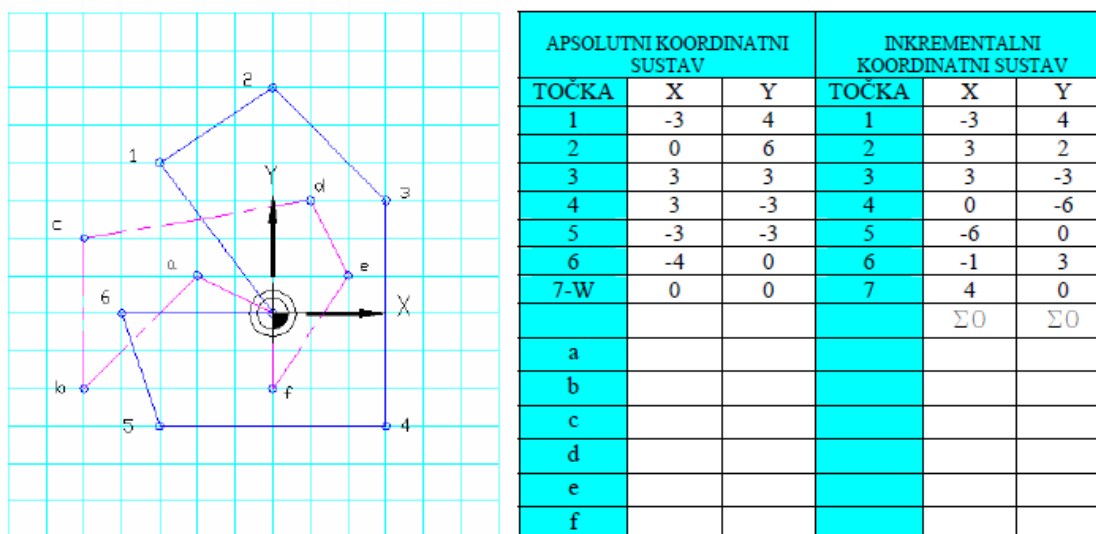
Određivanje pozitivnog pravca koordinatnog sustava slijedi položaj prstiju desne ruke, odnosno palac pokazuje u pozitivnom smjeru os X, kažiprst u pozitivnom smjeru osi Y, dok srednji prst pokazuje pozitivni smjer osi Z.

Sl.13. Pravilo desne ruke



Sl.14. Neki primjeri određivanja osi

### 1.6.1. Izračunavanje koordinata u apsolutnom i inkrementalnom KS



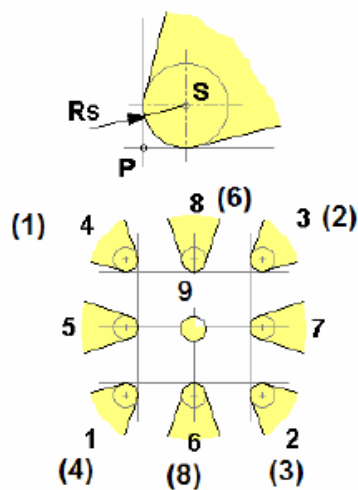
Sl. 15. Izračunavanje koordinata kod glodanja

### 1.8.1. Alati za tokarenje za školsku CNC tokarilicu «EMCO-TURN 55 «

SKICA ALATA	OPIS ALATA	Ref.-Br.
	<b>Alat za završnu obradu - desni</b> No. SDJCR 1210 D07	260 601
	<b>Alat za završnu obradu - lijevi</b> No. SDJCL 1210 D07	260 602
	<b>Neutralni nož</b> No. SDNCN 1210 D07	260 603
	<b>Nož za rezanje navoja - vanjski</b> max. korak 1,5 mm No. NL 1210-2 RH	260 620
	<b>Nož za rezanje navoja - unutarnji</b> No. NVR 10-2 RH ø10 x 60 mm za unutarnji navoj 0,5-1,5 mm	260 627
	<b>Motka za unutrašnje tokarenje</b> No. SDVCR 07 S10D ø10 x 60 mm	260 606
	<b>Nož za odsijecanje i izradu utora</b> No. L150.15.15.1212-3/M0	264 020
	<b>Zabušivač, HSS</b> ø6,8 mm A8, DIN 333	573 770 271 220
	<b>Set spiralnih svrdala, HSS</b> 9 spiralnih svrdala ø2-10 mm (1 mm raspon)	260 628
	<b>Spiralno svrdlo, HSS</b> ø 12mm	A6Z 050

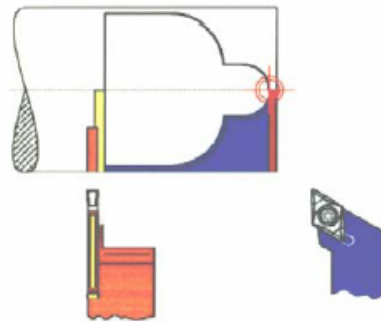
### 1.8.2. Položaj vrha oštrice alata kod tokarenja i primjeri primjene

U programiranju kod definiranja alata moraju se unesti i podaci o položaju vrha oštrice alata u odnosu na izradak (*Parametar, Tooloffset, C.edge position*).



Sl. 20. Položaj vrha oštrice alata

Vrijednosti u zagradi odnose se na alate sa prilazom alata odozdo (EMCO TURN 55).



Sl.21. Primjer1. primjene alata

### 3.4. Osnovne naredbe kod programiranja

#### 3.4.1. Popis glavnih funkcija – G funkcije

Naziv funkcije	Opis funkcije – značenje funkcije
G0	Brzi hod
G1	Radni hod
G2	Kružno gibanje u smislu kazaljke na satu
G3	Kružno gibanje suprotno kazaljci na satu
G17	Izbor radne površine - XY
G18	Izbor radne površine - XZ
G19	Izbor radne površine - YZ
G54-G57	Postavljanje – pomak nul točke
G70	Mjerni sustav u inčima
G71	Mjerni sustav u milimetrima
G90	Apsolutni mjerni sustav
G91	Inkrementalni mjerni sustav

#### 3.4.2. Pomoćne funkcije – M funkcije

Naziv funkcije	Opis funkcije – značenje funkcije
M0	Programirano zaustavljanje/stop
M1	Optimalni stop
M17	Kraj potprograma
M30	Kraj programa