

Izvođenje radnog hoda

Izradio:
Stjepko Bašić, dipl.ing.mech.

Velika Gorica, 3. 11. 2025.

Sadržaj:

- I. Poravnavanje čela
- II. Vanjsko uzdužno tokarenje
- III. Odsijecanje
- IV. Pokretanje HAAS ST15 tokarilice

PRIPREMA ZA IZVEDBU NASTAVNOG SATA

Škola:	Srednja strukovna škola Velika Gorica		
Obrazovni sektor:	Strojarstvo, brodogradnja, metalurgija	Zanimanje: CNC operater/ka	
Razred / Ukupno trajanje obrazovanja:	2/3	Broj sati: 448	Datum izvođenja: 30.10.2025.
Nastavnik:	Stjepko Bašić dipl. ing. strojarstva		
Nastavni predmet:	Praktična nastava		
Nastavna cjelina (tema):	Osnovne funkcije za rad CNC stroja		
Nastavne jedinice:	98 – 102 Izvođenje radnog hoda, naredba G01		
Ključni pojmovi:	poravnavanje čela, uzdužno tokarenje, odsijecanje, brzina rezanja, posmak, broj okretaja, rad na siguran način		
Cilj nastavne jedinice:	usvojiti pravila odabira alata odabrati alat odrediti režim rada alata		
Pretpostavljena znanja učenika:	<ul style="list-style-type: none"> • odabrati alate prema vrsti obrade • definirati režime rada alata • poznavati koordinatni sustav stroja i izratka • poznavati osnovne G i M naredbe • poznavati pravila sigurnosti u radionici • koristiti upravljačku napravu stroja 		

Ishodi nastavne jedinice : - Kognitivni - Afektivni - Psihomotorčki	Kognitivni: (učenici će) ✓ definirati operacije poravnavanja čela, uzdužnog tokarenja i odsijecanja ✓ odabrati alat i režim rada za izvođenje pojedine operacije ✓ programirati operacije		
	Afektivni: (učenici će) ✓ stjecati znanja i vještine za pravilan rad sa CNC strojem ✓ stjecati naviku točnosti i preciznosti ✓ stjecati naviku korištenja literature		
	Psihomotorički: (učenici će) ✓ izraditi predmet na stroju		
	Nastavna sredstva: <i>powerpoint prezentacija, online katalogi alata</i>		
	Nastavna pomagala: računalo, projektor, alati za grubu i finu obradu, alat za odsijecanje, sirovac, pomično mjerilo, CNC tokarilica		
Literatura za učenike: Mladen Bošnjaković, Antun Stoić "Programiranje CNC strojeva"			
Literatura za nastavnika: Mladen Bošnjaković, Antun Stoić "Programiranje CNC strojeva"			
Nastavne metode usmjerene na učenike	promatranje		
	samoučenje		
Tip nastavnog sata vođena vježba			
Socijalni oblici nastavnog rada	frontalni rad		
	individualni rad		
	rad u paru		
Nastavni sustavi predavački demonstracija			
Nastavni prostor CAD – CAM praktikum, školska radionica			
Nastavne metode usmjerene na nastavnika	verbalne	monološka, dijaloška	
	vizualne	prezentacija	

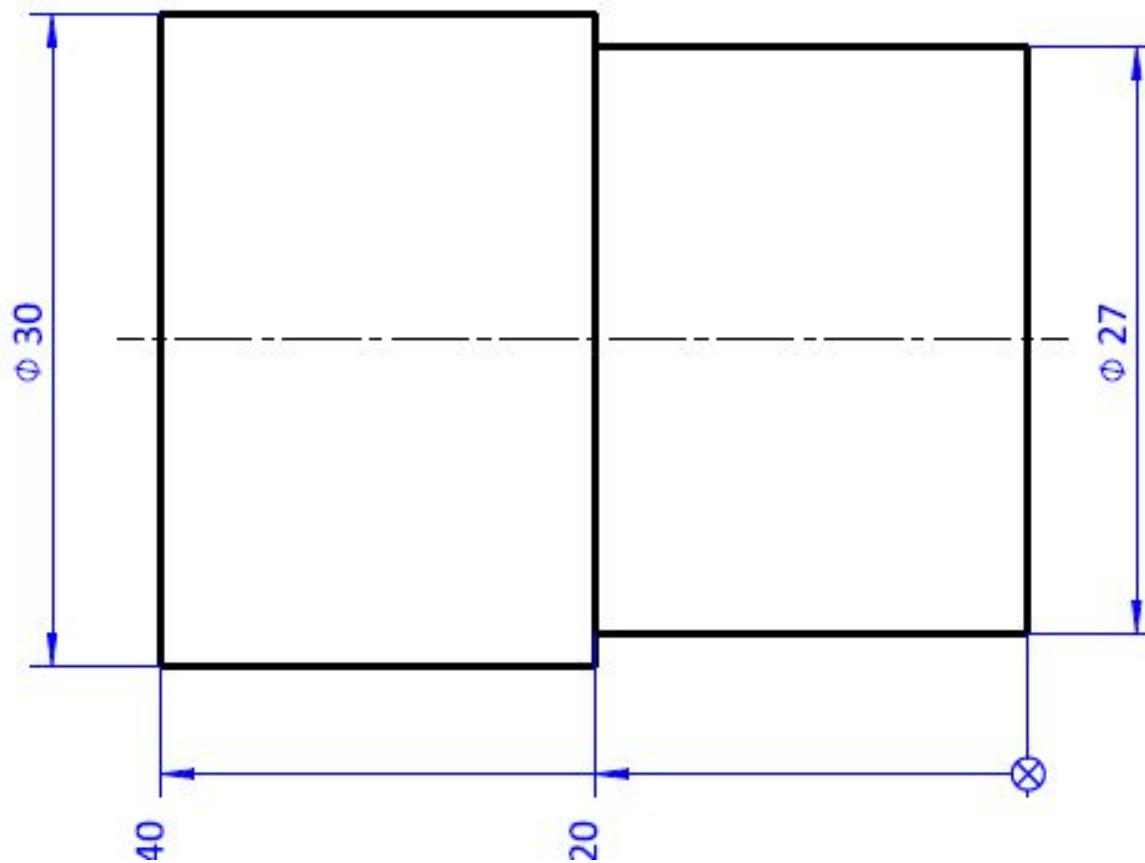
OKVIRNA SADRŽAJNO-VREMENSKA ARTIKULACIJA NASTAVNE JEDINICE

Trajanje nastavne jedinice 180 minuta

ETAPA SATA	SADRŽAJ RADA (ARTIKULACIJA)	Metodičko oblikovanje	vrijeme
UVODNI DIO	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> pozdraviti učenike <input type="checkbox"/> ispuniti dnevnik rada, upisati temu, izostale učenike. 	verbalno vizualno	🕒 15 minuta
	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> kratko osvješčivanje o ishodima vježbe 		
GLAVNI DIO	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> usvajanje pravila za odabir alata (15 min) <input type="checkbox"/> odabir režima rada (15 min) <input type="checkbox"/> izrada plana rezanje (30 min) <input type="checkbox"/> izrada programa (30 min) <input type="checkbox"/> rad na stroju (60 min) 	verbalno vizualno praktičan rad	🕒 150 minuta
ZAVRŠNI DIO	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Kontrola dimenzija, evaluacija 	pisanje	🕒 15 minuta

Zadatak: Napisati program za tokarenje predmeta zadanog crtežom:

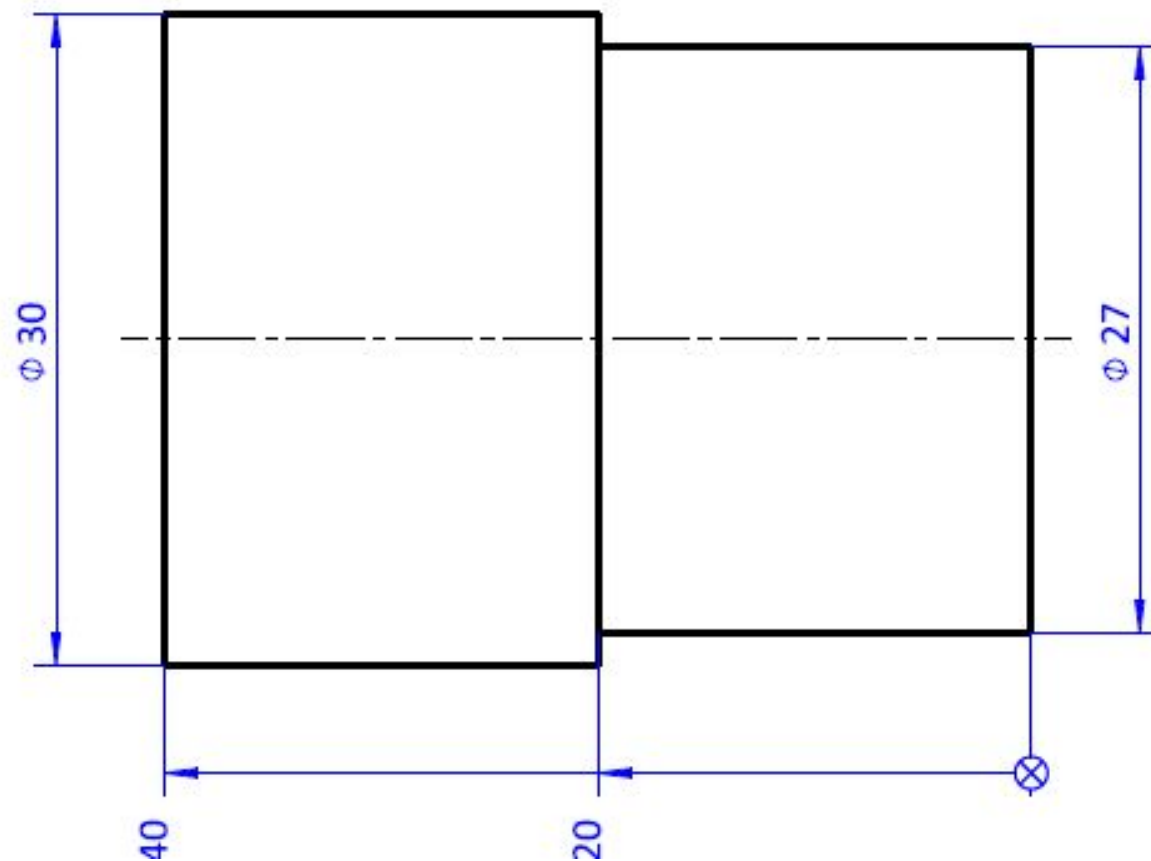
Zadaje nastavnik



Analiza crteža

Koje operacije obrade je potrebno provesti?

1. Poravnavanje čela.
2. Vanjsko uzdužno tokarenje.
3. Odsijecanje

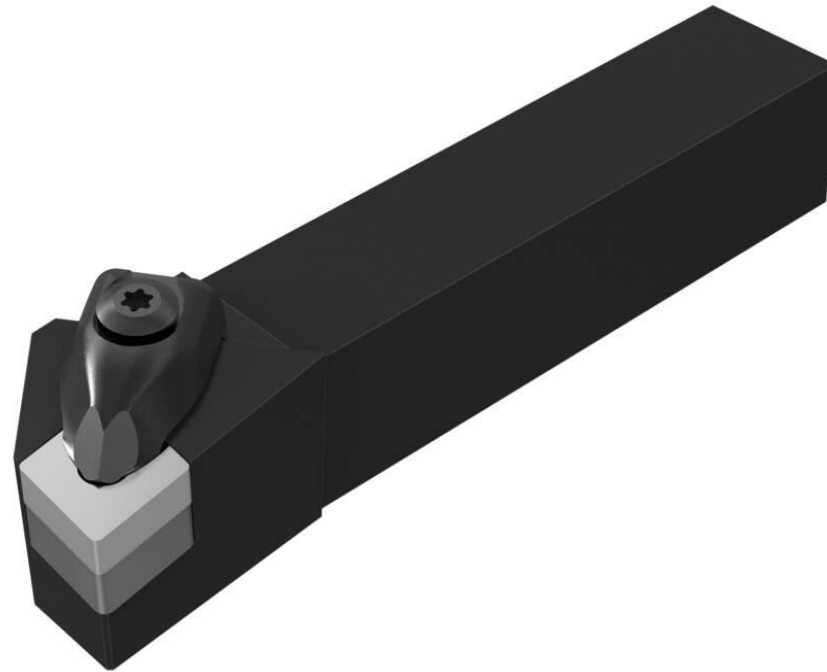


Poravnavanje čela

Plan operacija

1. Promijeniti alat
2. Postaviti brzinu vrtnje obratka

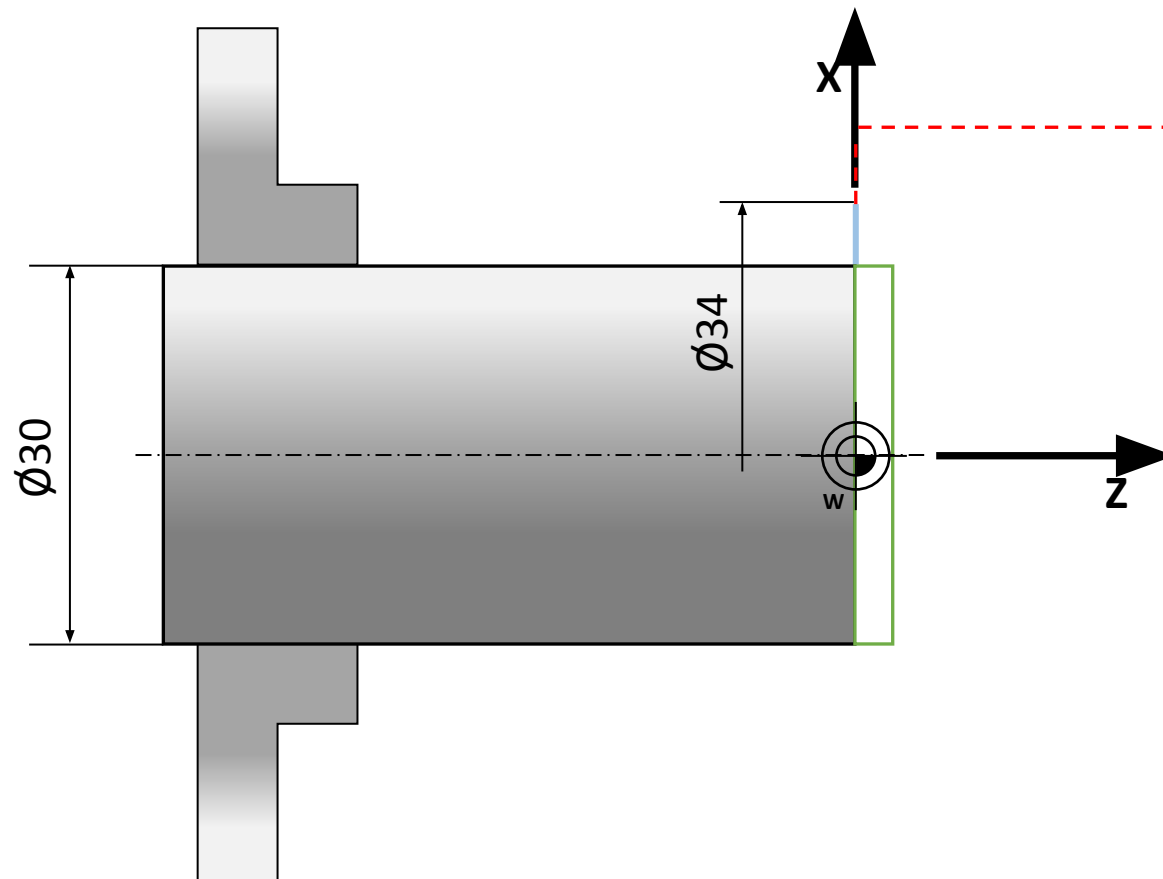
Teorijska osnova -
nastavnik



DCLNR2525M12-M

Plan operacija

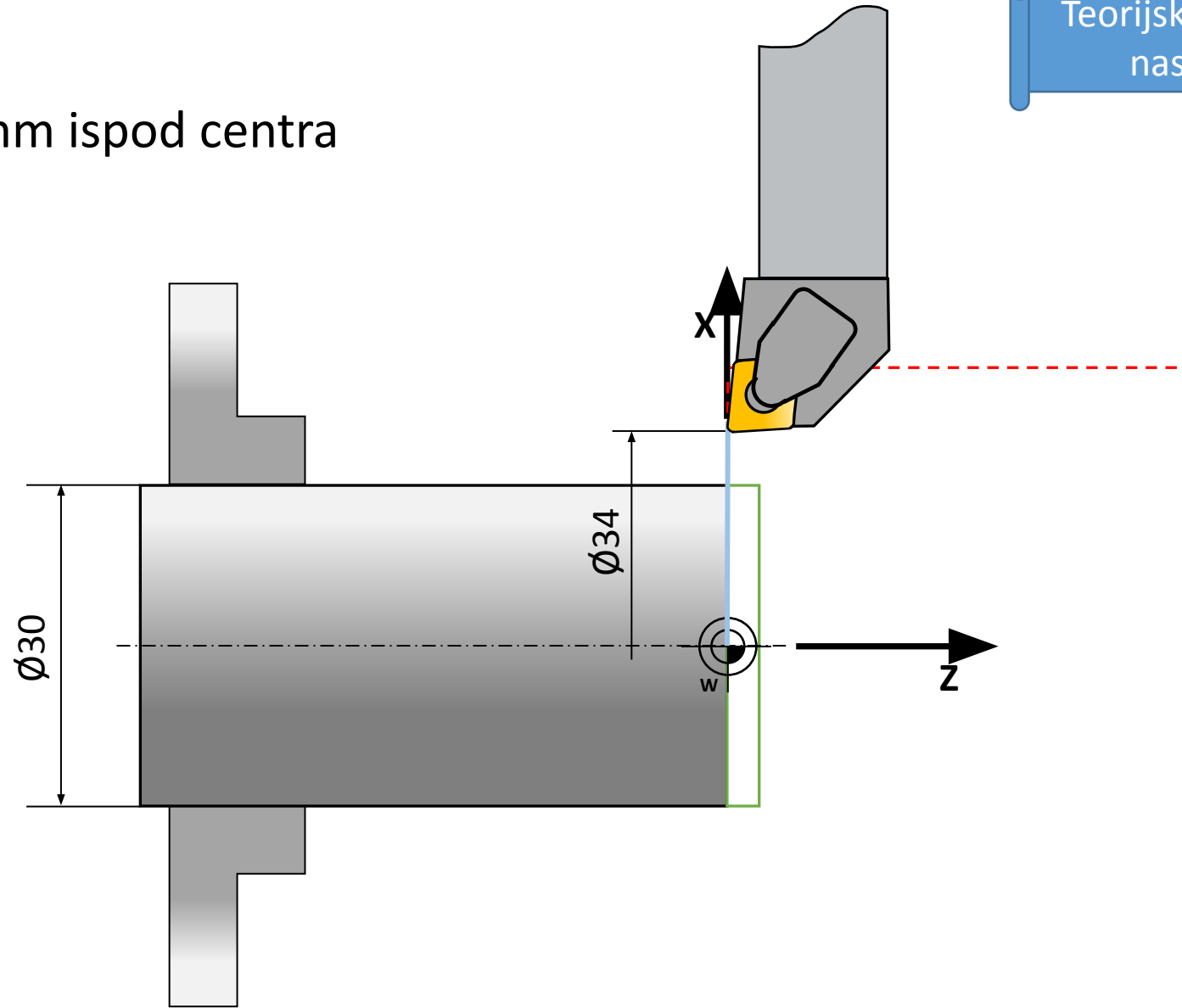
3. Pozicionirati se u blizinu predmeta obrade



Teorijska osnova -
nastavnik

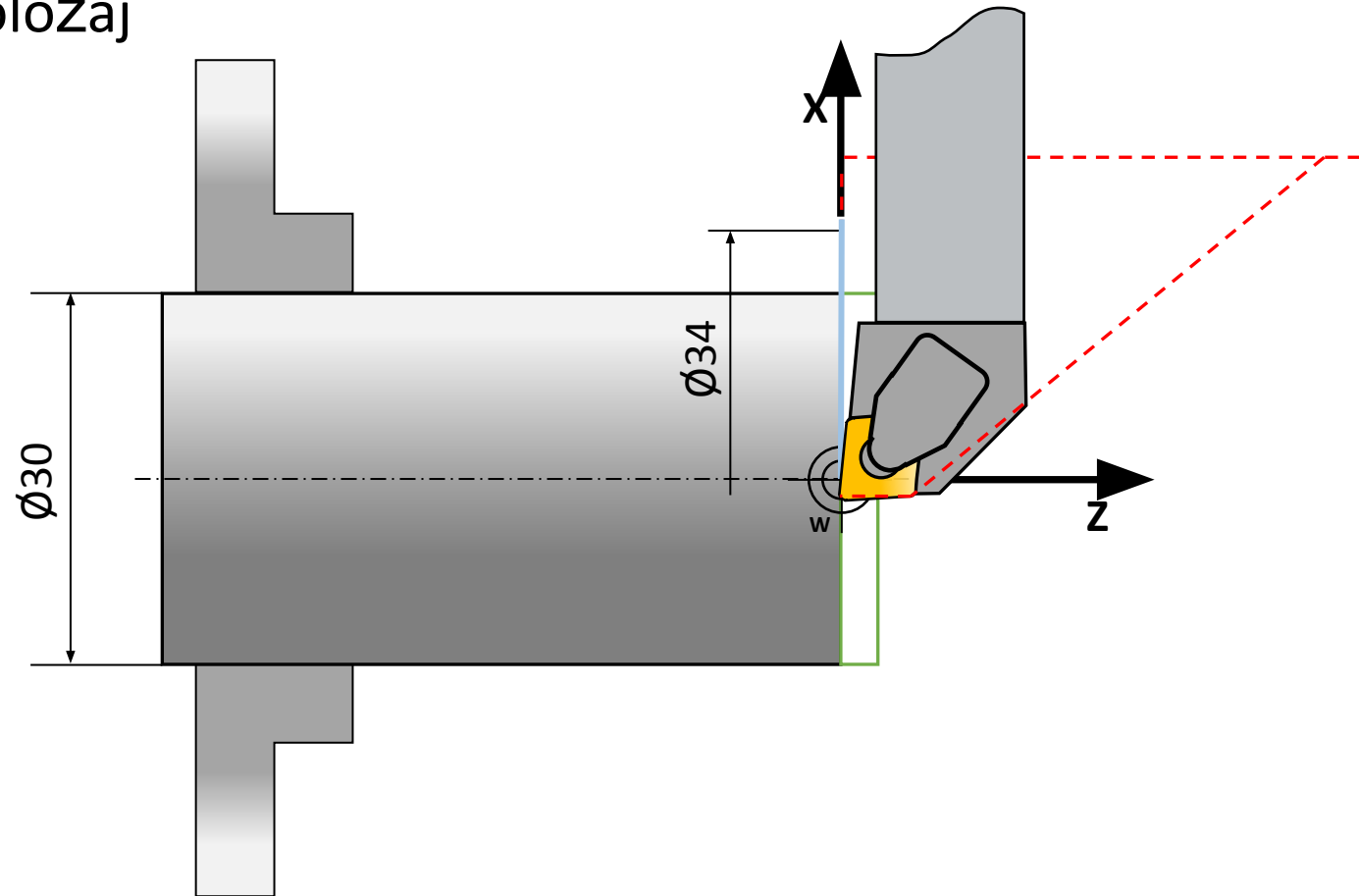
Plan operacija

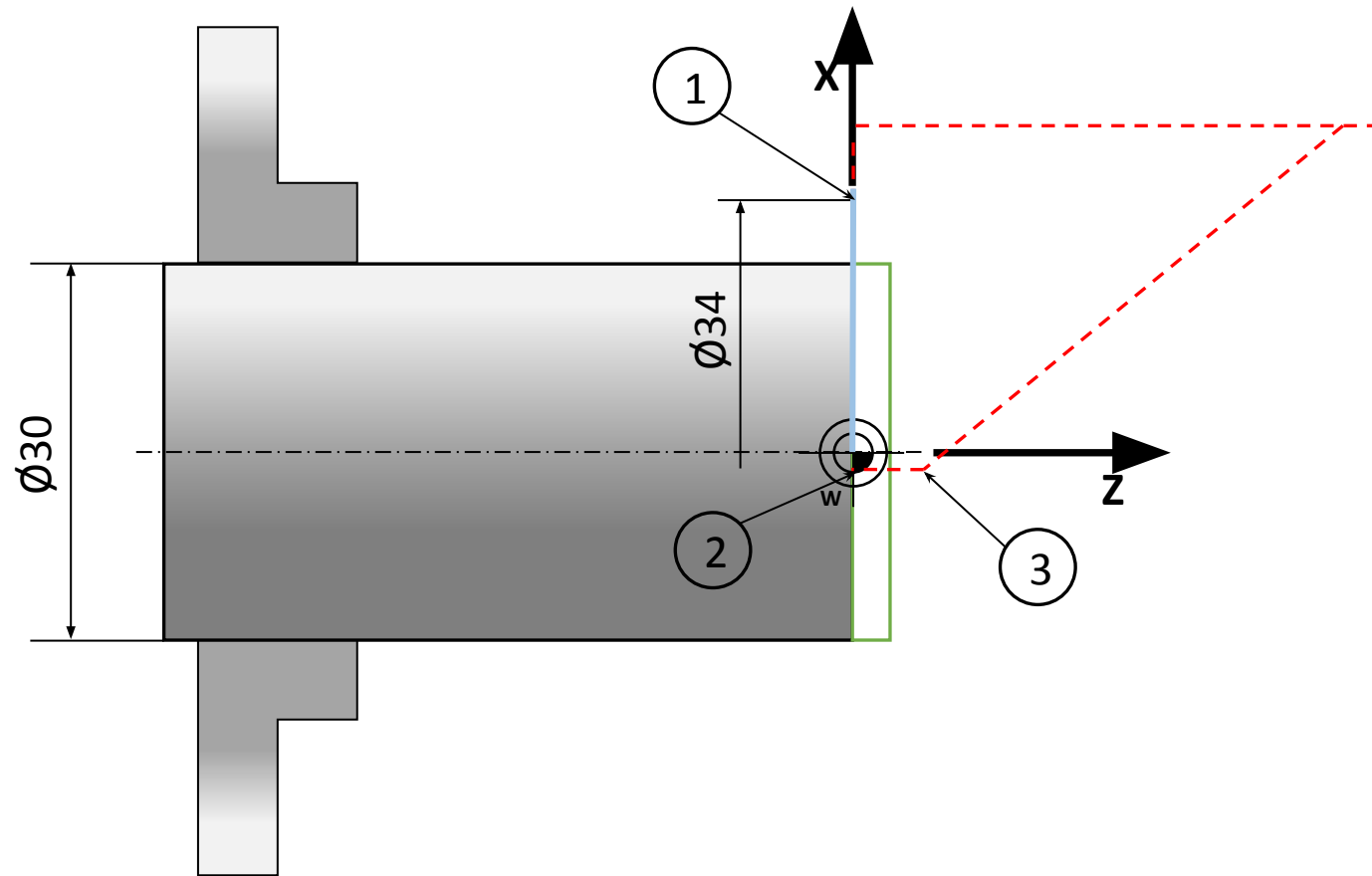
4. Poprečno tokariti do 2mm ispod centra



Plan operacija

5. Odmaknuti se od predmeta
6. Vratiti alat u siguran položaj





	X	Z
1	34	0
2	-2	0
3	-2	2
4		

O00102 (PORAVNAVANJE CELA)

G40 G80 G97 G99

G54 (ODABIR NUL-TOCKE)

G28 (POVRATAK U NUL-TOCKU STROJA)

T202 (ODABIR I IZMJENA ALATA)

G97 S1500 M03 (KONSTANTNI BROJ OKRETAJA)

G00 Z0 (POZICIONIRANJE U (1) PO Z)

G00 X34 (POZICIONIRANJE U (1) PO X)

M08 (UKLJUCIVANJE RASHLADNOG SREDSTVA)

G01 X-2 F0.05 (2) (POPRECNO TOKARENJE)

G01 Z2 (3) (ODMICANJE OD PREDMETA)

M09 (ISKLJUCIVANJE RASHLADNOG SREDSTVA)

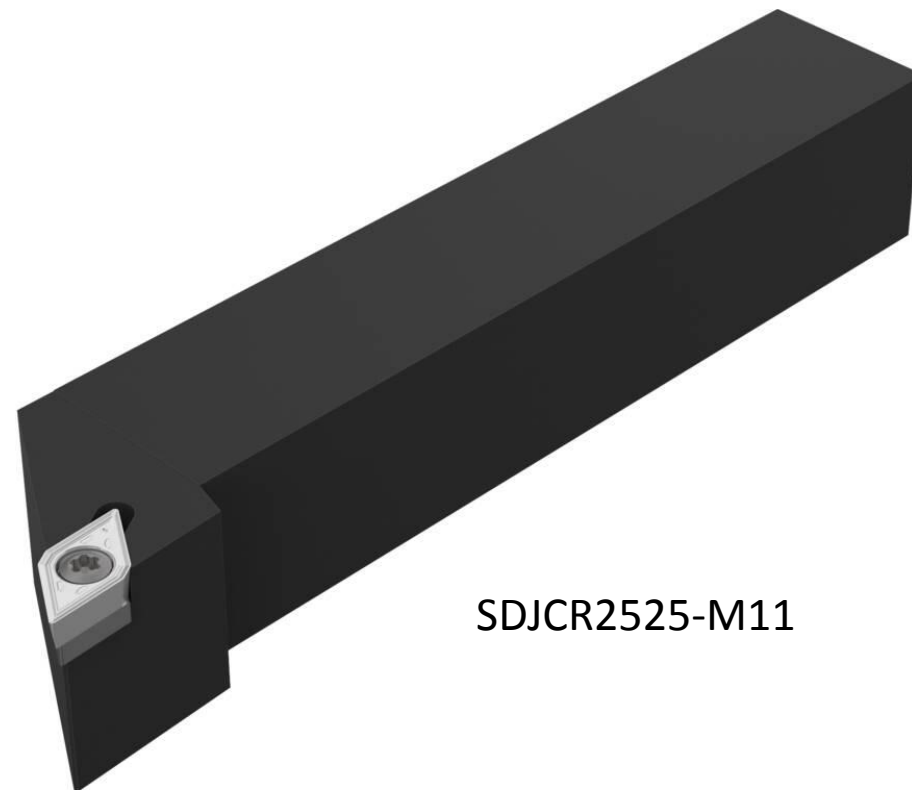
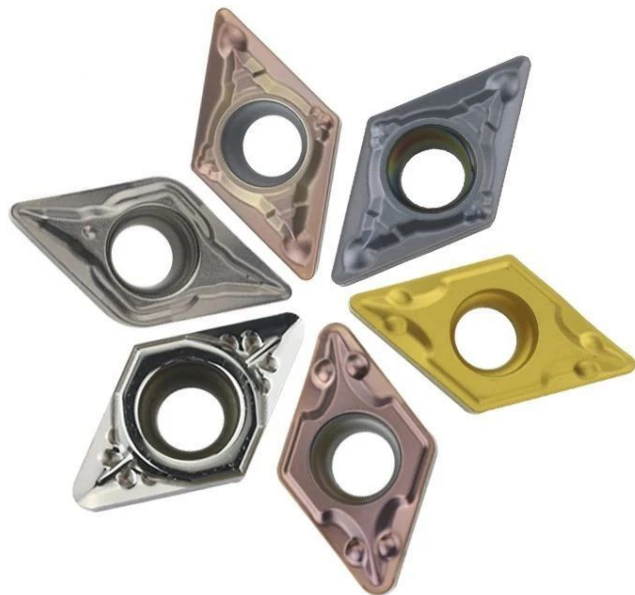
G28 (POVRATAK U NUL-TOCKU STROJA)

M30 (KRAJ PROGRAMA)

Vanjsko uzdužno tokarenje

Plan operacija

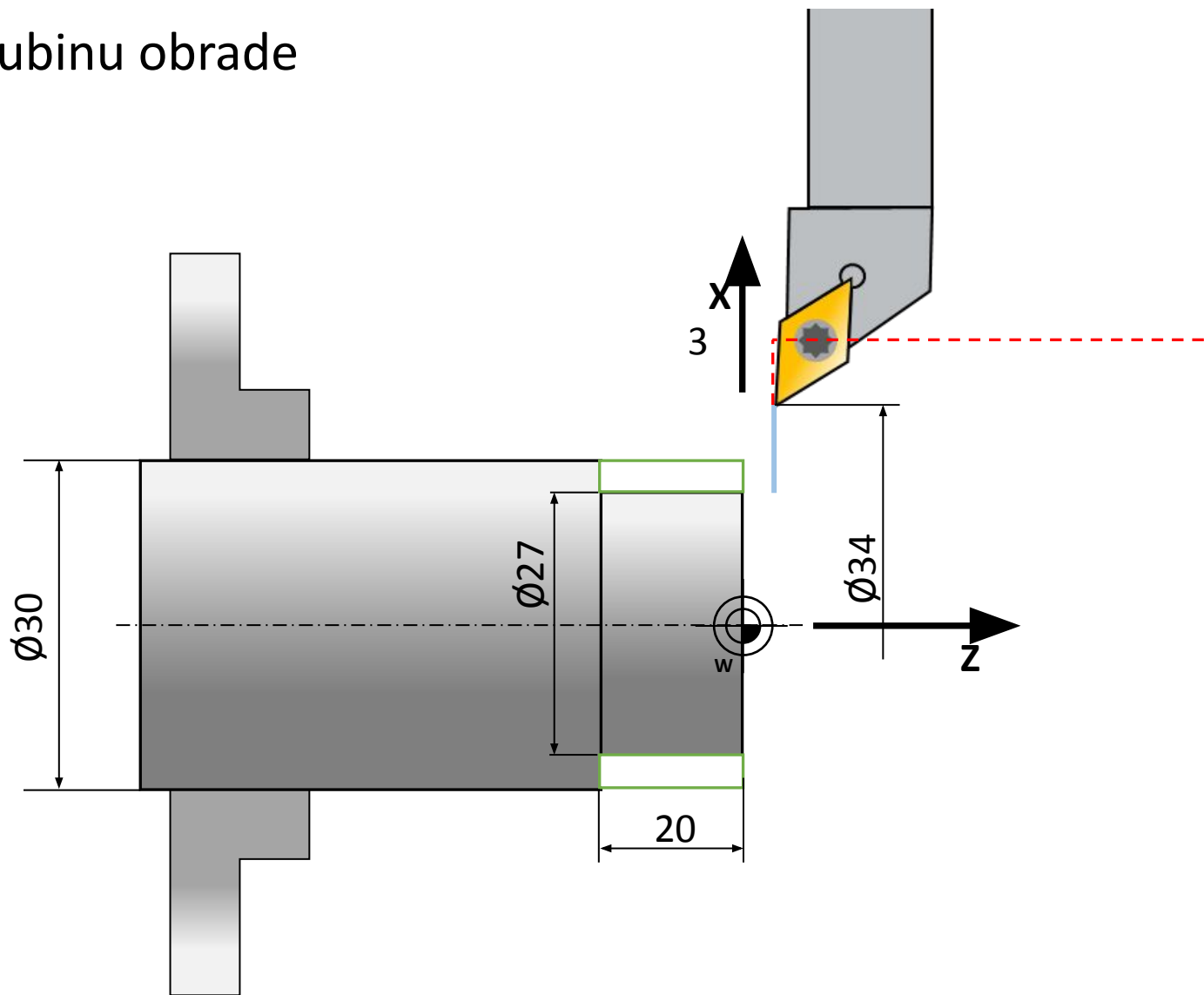
1. Promijeniti alat
2. Postaviti brzinu vrtnje obratka



SDJCR2525-M11

Plan operacija

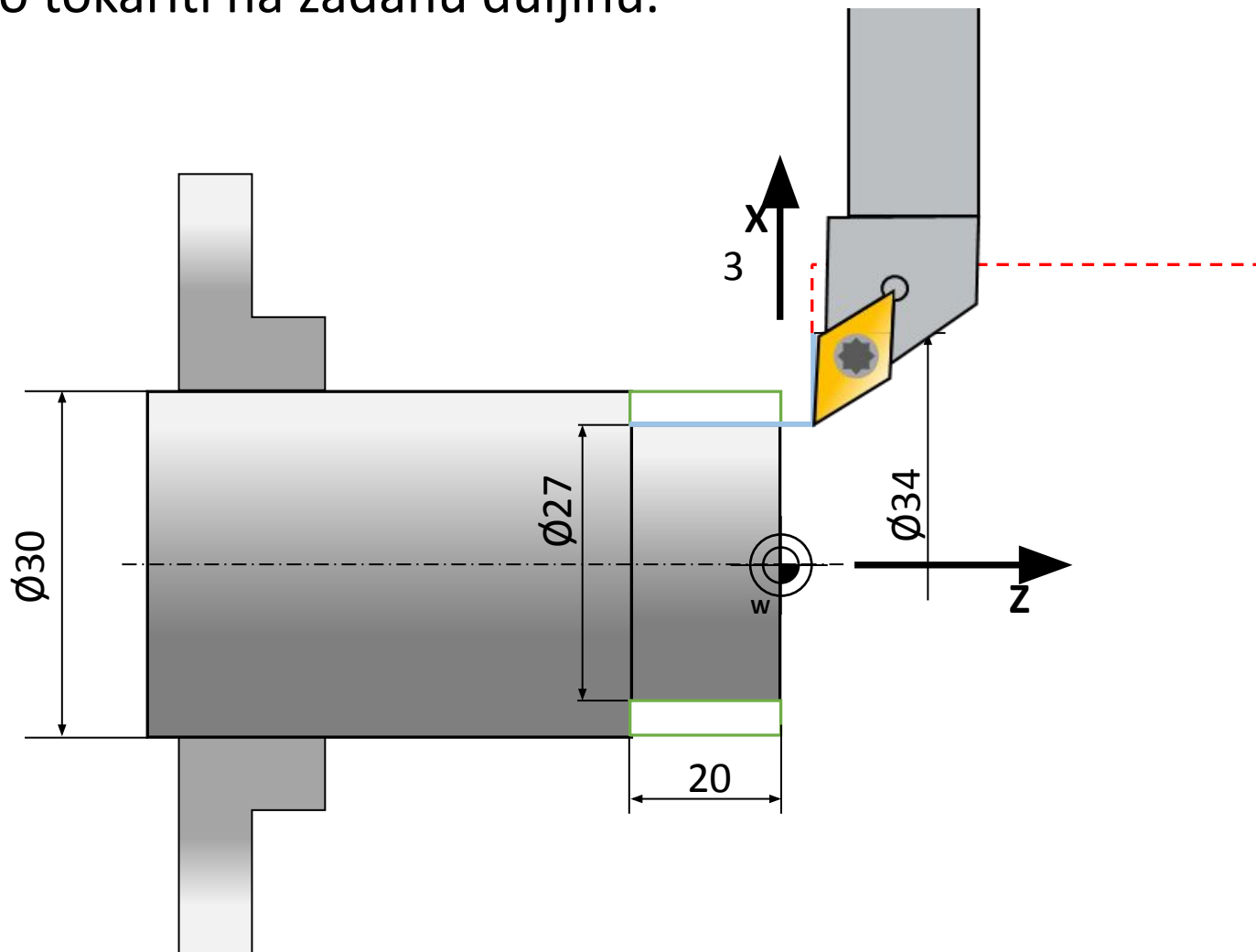
4. Zauzeti dubinu obrade



Plan operacija

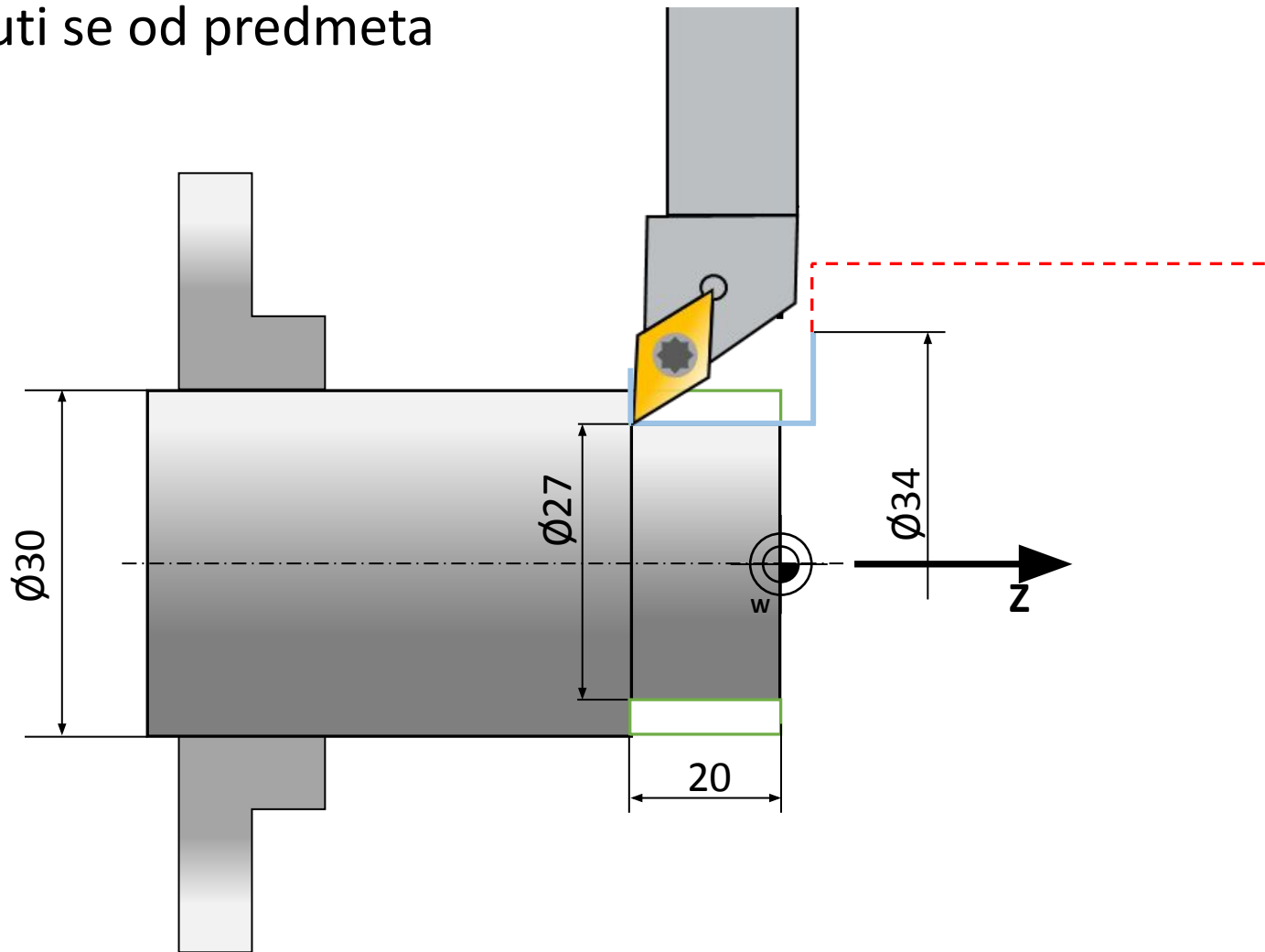
5. Uzdužno tokariti na zadanu duljinu.

Teorijska osnova -
nastavnik

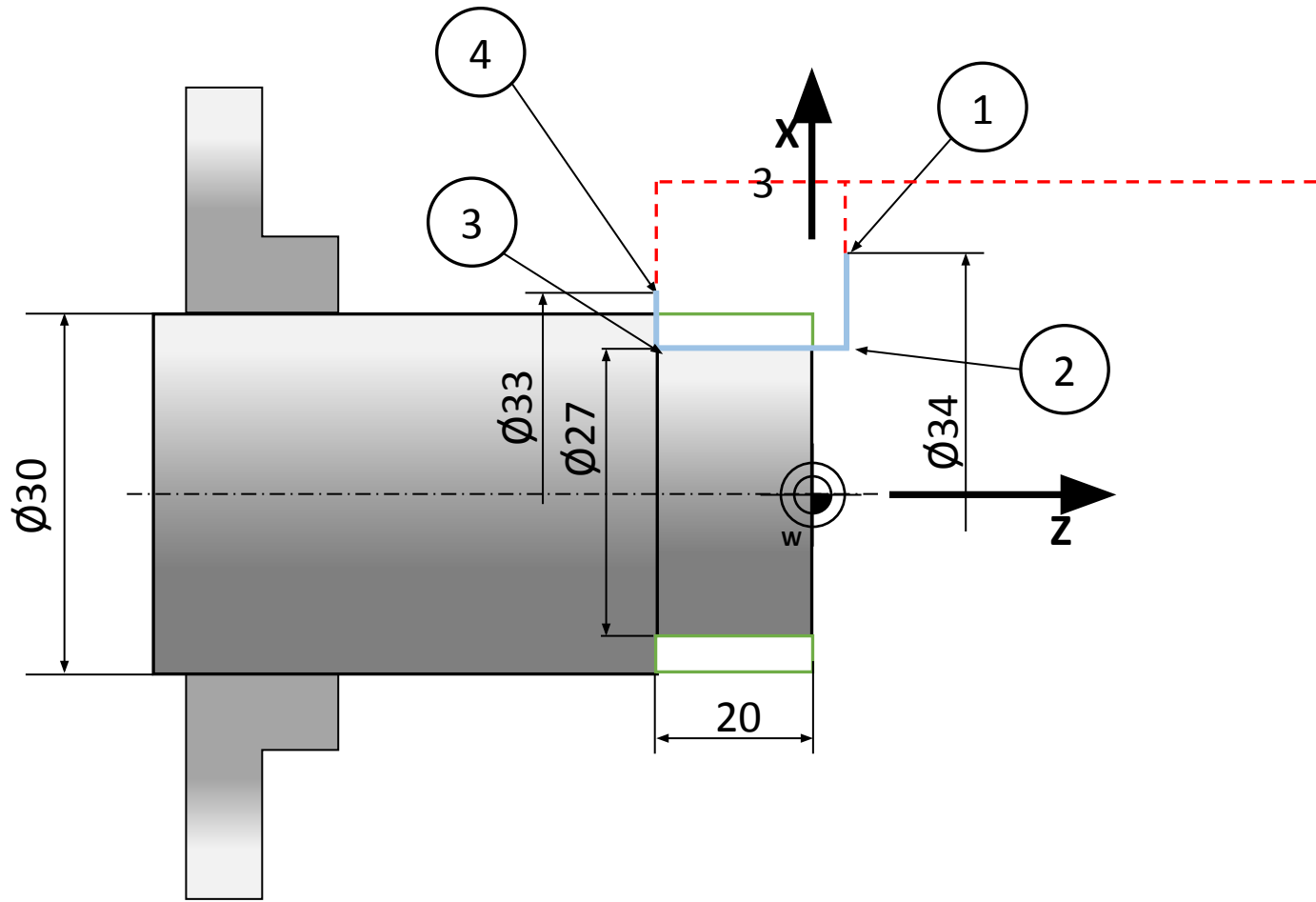


Plan operacija

6. Odmaknuti se od predmeta



Plan rezanja



	X	Z
1	34	3
2	27	3
3	27	-20
4	34	-20

O00102 (TOKARENJE VANJSKOG PROMJERA JEDNIM PROLAZOM)

G40 G80 G97 G99

G54 (ODABIR NUL-TOCKE)

G28 (POVRATAK U NUL-TOCKU STROJA)

T202 (ODABIR ALATA ZA ZAVRSNU OBRADU I IZMJENA ALATA)

G97 S1500 M03 (KONSTANTNI BROJ OKRETAJA)

G00 Z3 (POZICIONIRANJE U (1) PO Z)

G00 X33 (POZICIONIRANJE U (1) PO X)

M08 (UKLJUCIVANJE RASHLADNOG SREDSTVA)

G01 X27 F0.05 (2) (ZAUZIMANJE DUBINE OBRADJE)

G01 Z-20 (3) (UZDUZNO TOKTENJE NA ZADANU MJERU)

G01 X33 (4) (ODMICANJE OD PREDMATA)

M09 (ISKLJUCIVANJE RASHLADNOG SREDSTVA)

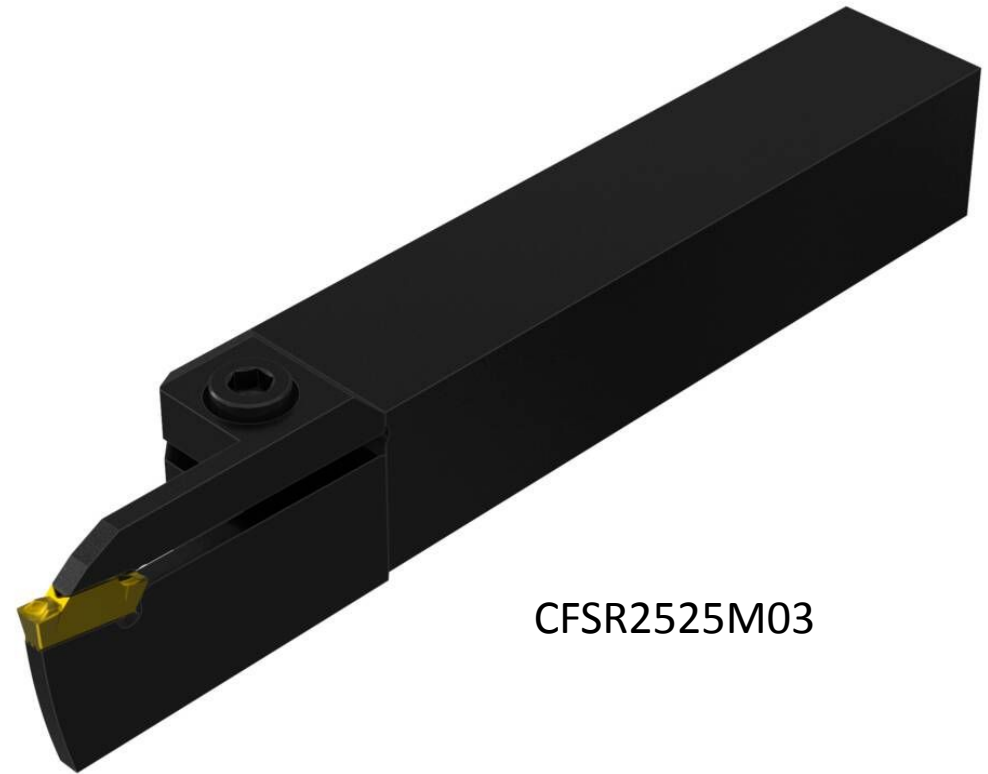
G28 (POVRATAK U NUL-TOCKU STROJA)

M30 (KRAJ PROGRAMA)

Odsijecanje

Plan operacija

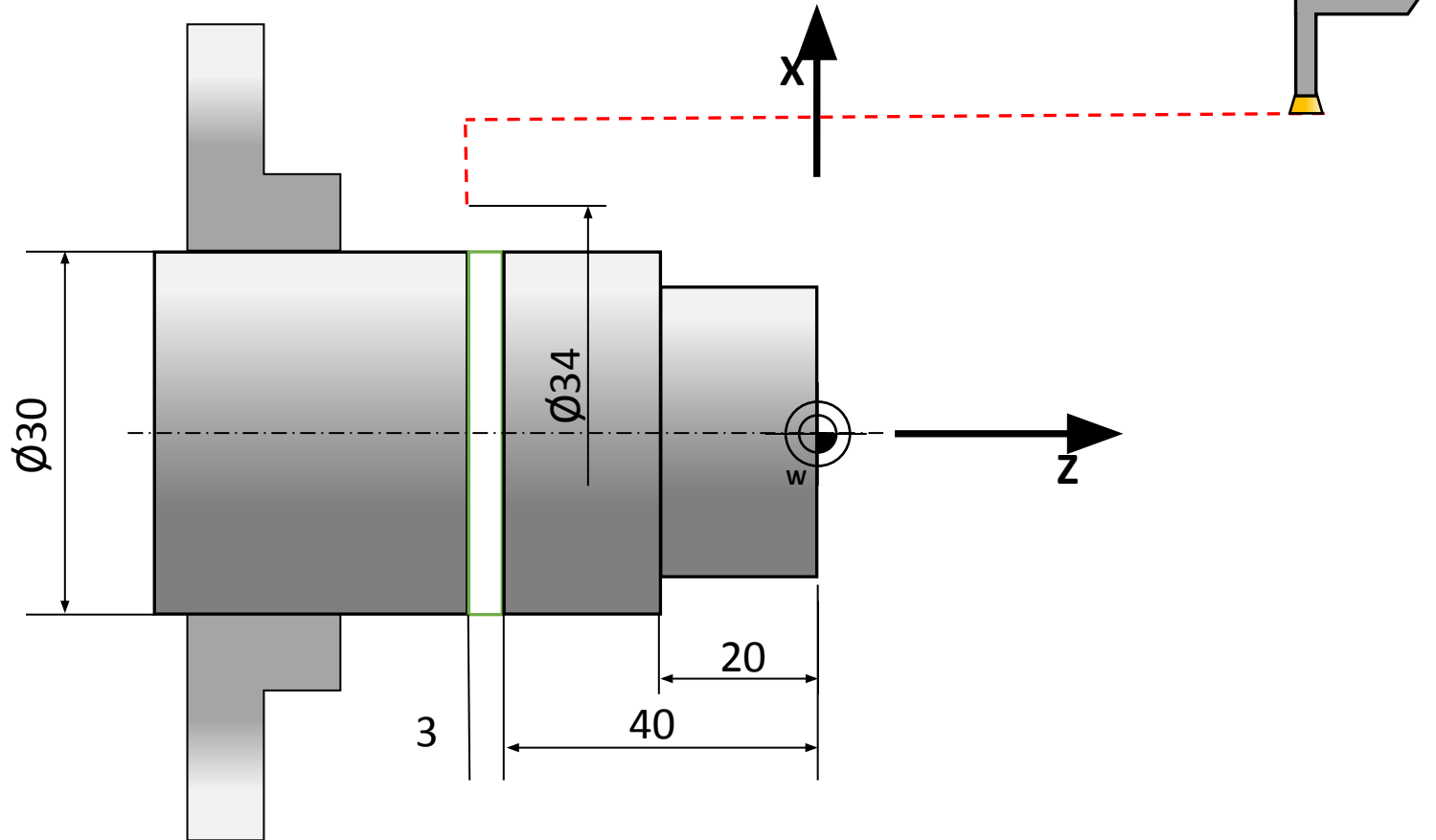
1. Promijeniti alat
2. Postaviti brzinu vrtnje obratka



CFSR2525M03

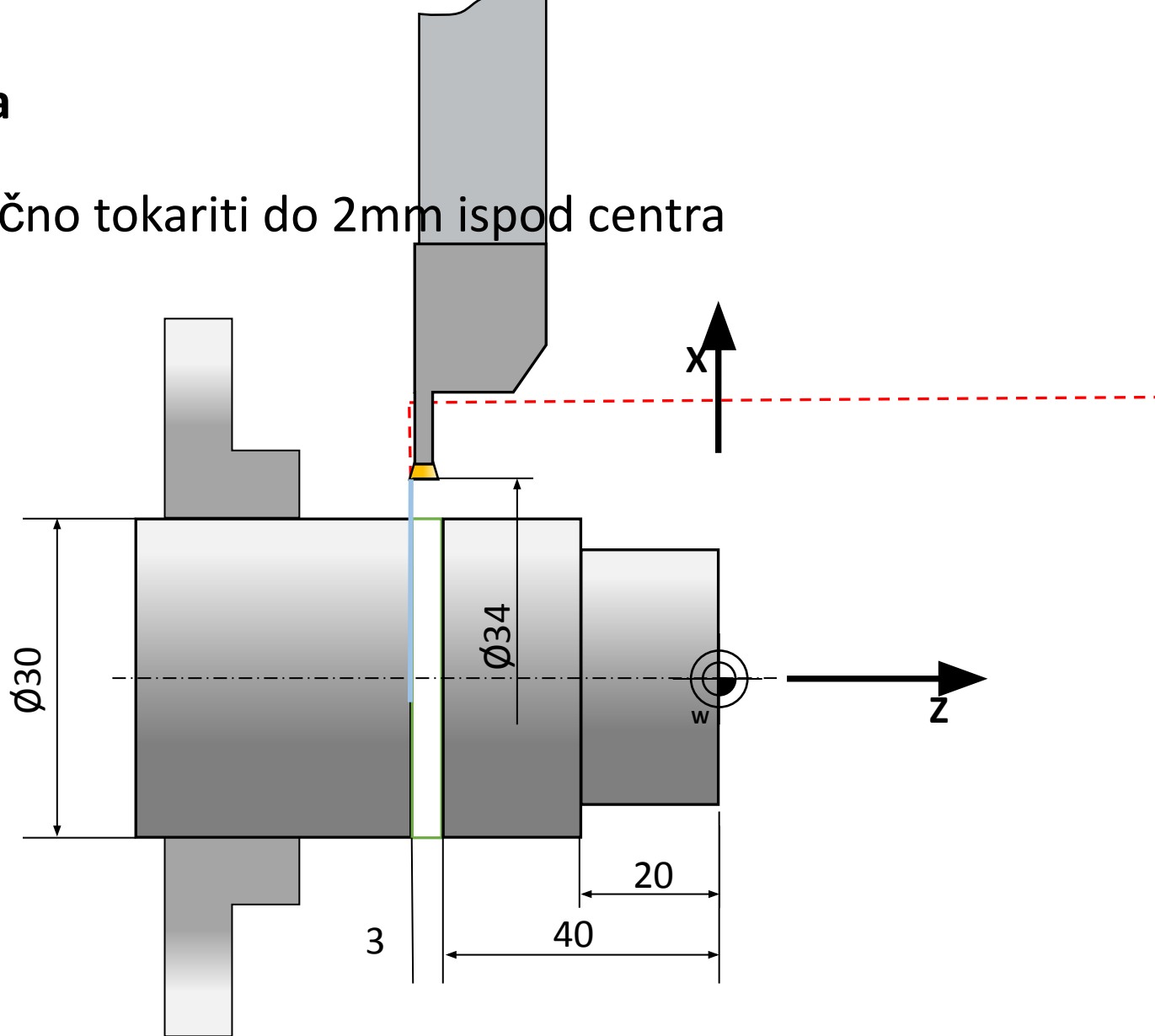
Plan operacija

3. Pozicionirati se u blizinu predmeta obrade



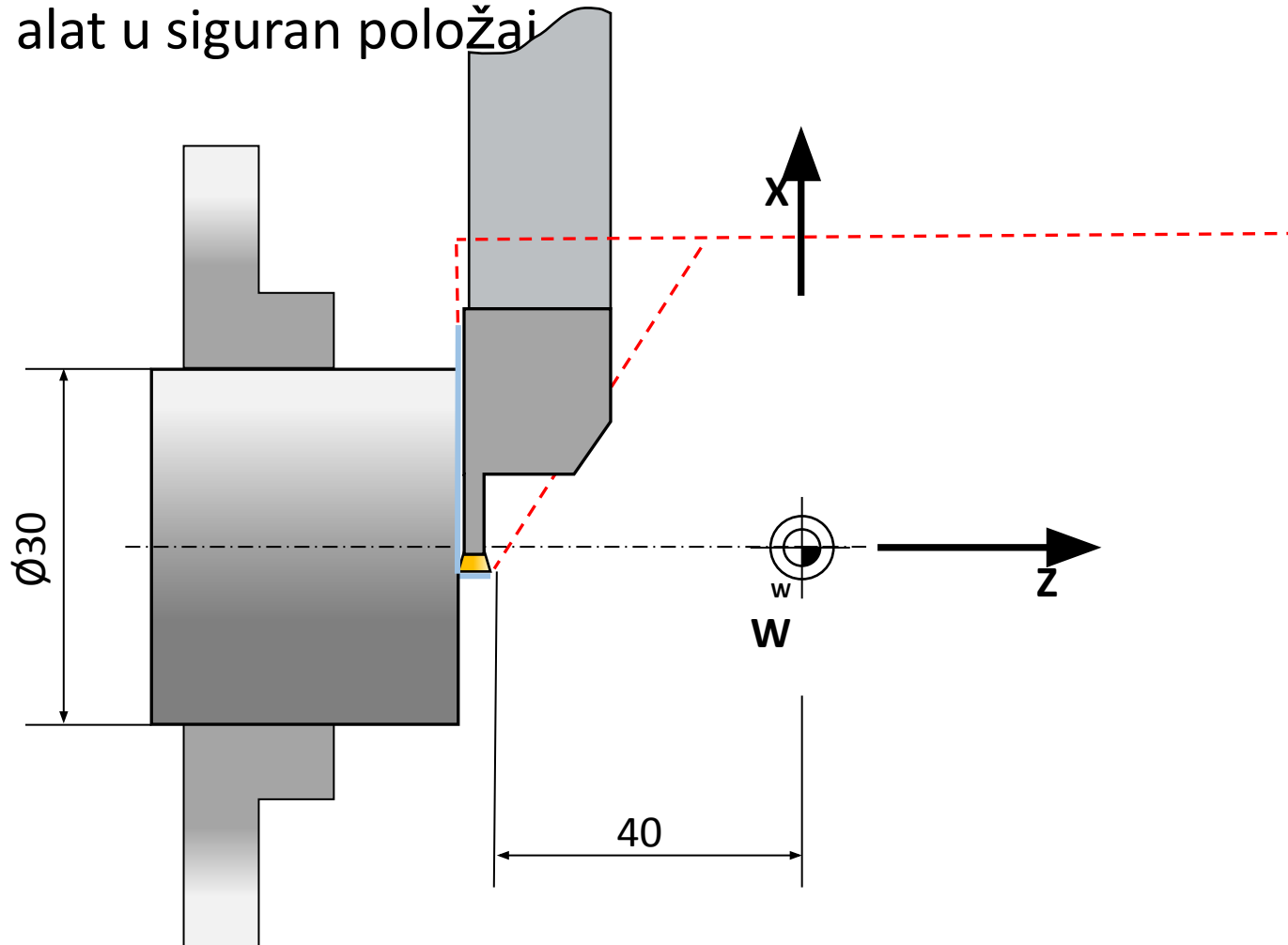
Plan operacija

4. Poprečno tokariti do 2mm ispod centra

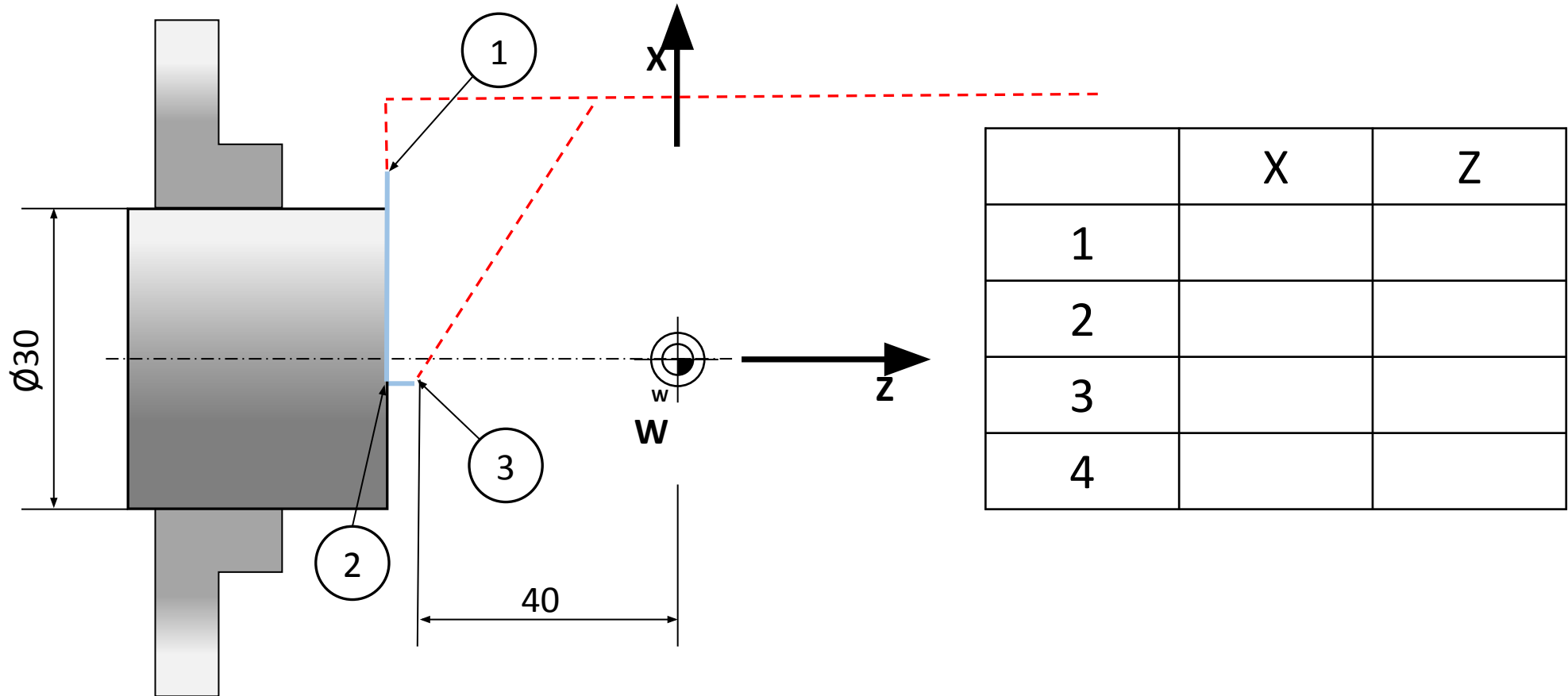


Plan operacija

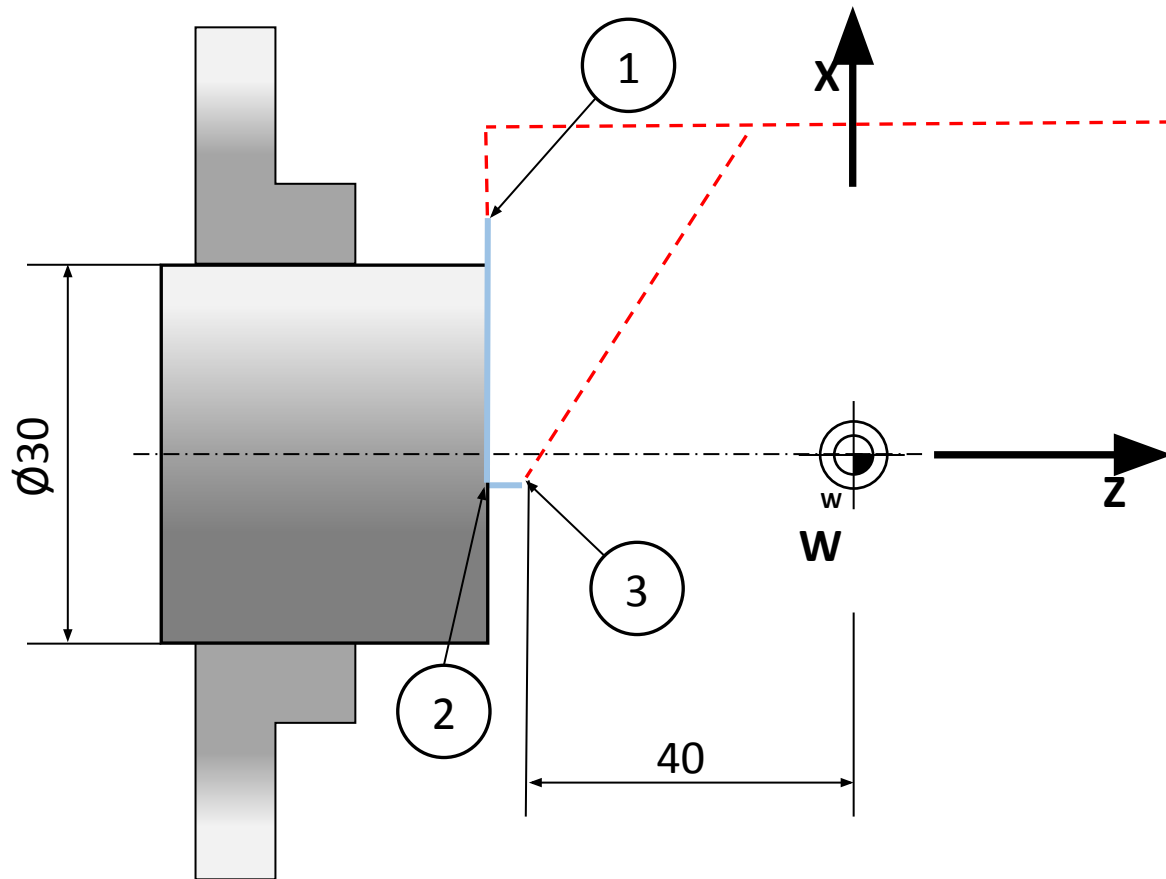
5. Vratiti alat u siguran položaj



Plan rezanja



Plan rezanja



	X	Z
1	34	-43
2	-2	-43
3	-2	-40
4		

O00103 (ODSJECANJE)

G40 G80 G97 G99

G54 (ODABIR NUL-TOCKE)

G28 (POVRATAK U NUL-TOCKU STROJA)

T505 (ODABIR ALATA ZA ODSJECANJE I IZMJENA ALATA)

G97 S1200 M03 (KONSTANTNI BROJ OKRETAJA)

G00 Z-43 (POZICIONIRANJE U (1) PO Z)

G00 X34 (POZICIONIRANJE U (1) PO X)

M08 (UKLJUCIVANJE RASHLADNOG SREDSTVA)

G01 X-2 F0.1 (2) (ODSIJECANJE)

G00 Z-40

M09 (ISKLJUCIVANJE RASHLADNOG SREDSTVA)

G28 (POVRATAK U NUL-TOCKU STROJA)

M30 (KRAJ PROGRAMA)

Osnovna pravila sigurnosti u radionici CNC strojne obrade

Prije ulaska u radionicu
– inženjer RCK

1. Ulazak samo uz dozvolu nastavnika – učenici ne smiju ulaziti u radionicu niti uključivati strojeve bez prisutnosti i odobrenja nastavnika.
2. Obavezna radna odjeća i zaštitna obuća – nositi radno odijelo zakopčano do kraja, bez dijelova koji slobodno vise, te zaštitne cipele
3. Zabranjeno nošenje nakita i široke odjeće – lančići, prstenje, satovi mogu se zaplesti u stroj.
4. Duga kosa mora biti svezana i zaštićena – kako bi se spriječilo zaplitanje u vreteno ili pomične dijelove stroja.
5. Koristi zaštitne naočale i, po potrebi, zaštitu za sluh – osobna zaštitna oprema obavezna je pri svakoj obradi.

Osnovna pravila sigurnosti u radionici CNC strojne obrade

Prije ulaska u radionicu
– inženjer RCK

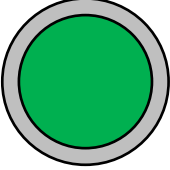
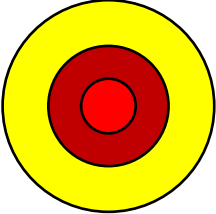


6. Provjera okoline prije pokretanja stroja – provjeriti ima li u blizini drugih osoba, alata ili predmeta koji mogu uzrokovati ozljedu.
7. Zabranjeno pokretanje strojeva bez nadzora – svaki postupak na stroju izvodi se samo uz nadzor nastavnika.
8. Nikada ne dodirivati alat, obradak ili strugotinu dok se stroj kreće – pričekati potpuno zaustavljanje stroja i isključiti stroj prije bilo kakve intervencije.
9. Koristi alat isključivo za ono za što je namijenjen – nepravilna upotreba može dovesti do oštećenja alata ili ozljede.

Osnovna pravila sigurnosti u radionici CNC strojne obrade

Prije ulaska u radionicu
– inženjer RCK

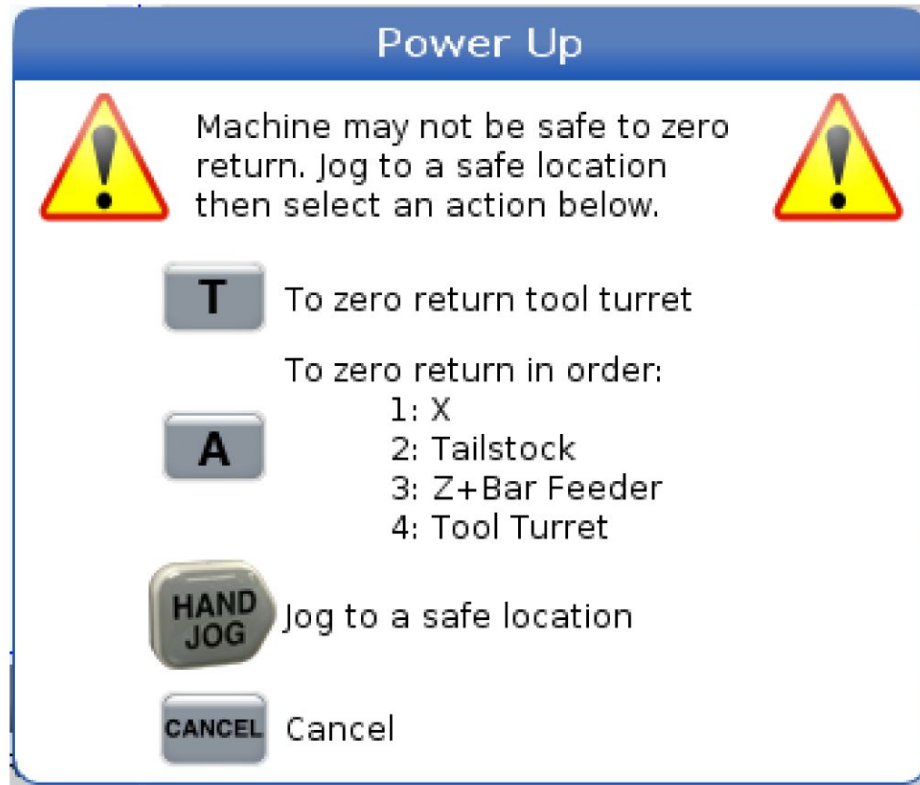
10. Pažljivo rukovanje reznim alatima – oštrice su vrlo opasne i u mirovanju.
11. Ne uklanjati strugotinu rukama – koristi kist ili kuku za čišćenje radne zone.
12. Svaku nezgodu ili kvar odmah prijaviti – svaku nesigurnu situaciju, ozljedu ili neispravan stroj potrebno je odmah prijaviti nastavniku.
13. Ne ometati druge za vrijeme rada – svaka nepažnja ili šala u blizini stroja može uzrokovati tešku ozljedu.
14. Zabranjeno je trčanje, guranje i galama u radionici.
15. Održavati red i čistoću radnog mjesta – ukloni alat, strugotinu i ulje s radne površine; čisto radno mjesto je sigurno radno mjesto.
16. Po završetku rada isključiti stroj, očisti radno mjesto i spremi alat – ostavi radionicu urednom za sljedeću skupinu.

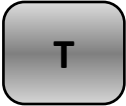


Pokretanje HAAS ST15 tokarilice

Koraci		Tipka
1	pritisnuti POWER ON <ul style="list-style-type: none">• učitava se upravljači program stroj, prikazuje Haas logo• otvoriti i zatvoriti vrata	
2	otпустiti Emergency Stop	
3	tipkom RESET poništiti alarm	
4	pritisnuti POWER UP <ul style="list-style-type: none">• stroj mora pronaći fiksnu referentnu točku	

Pojavljuje se izbornik:

Praktični rad učenika uz nadzor inženjera RCK



	Koraci	Tipka
5	Pritisnuti T za povratak izmjenjivača alata u nulti položaj.	
6	Pritisnuti A za povratak osi u referentni položaj	
7	Odabrati HAND JOG za ručno upravljanje strojem	

Prema planu alata postaviti i izmjeriti alate



Praktični rad učenika uz nadzor inženjera RCK



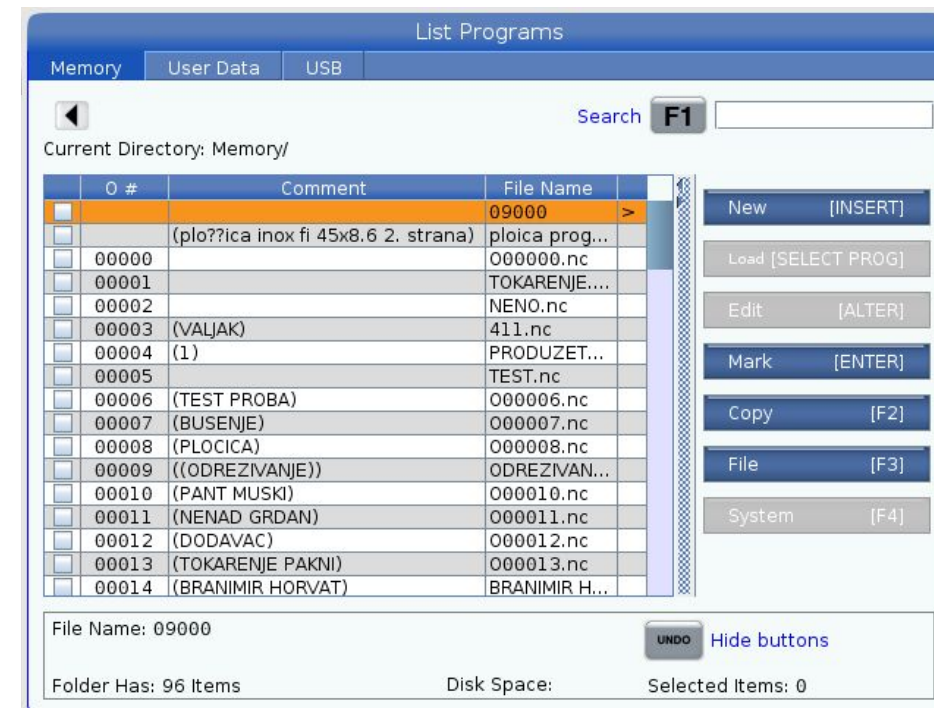
Unos programa

program je moguće unijeti:

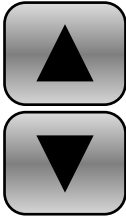


- ručno, direktno u stroj
- prenijeti s računala pomoću USB medija

Koraci – ručni unos		Tipka
1	Odabrati način rada LIST PROGRAM	
2	Odabrati NEW [INSERT]	
3	Unijeti: broj programa Oxxxxx, naziv datoteke u koju će program biti pohranjen, komentar	

Praktični rad učenika uz nadzor inženjera RCK


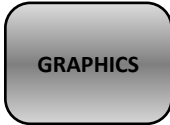
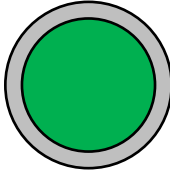


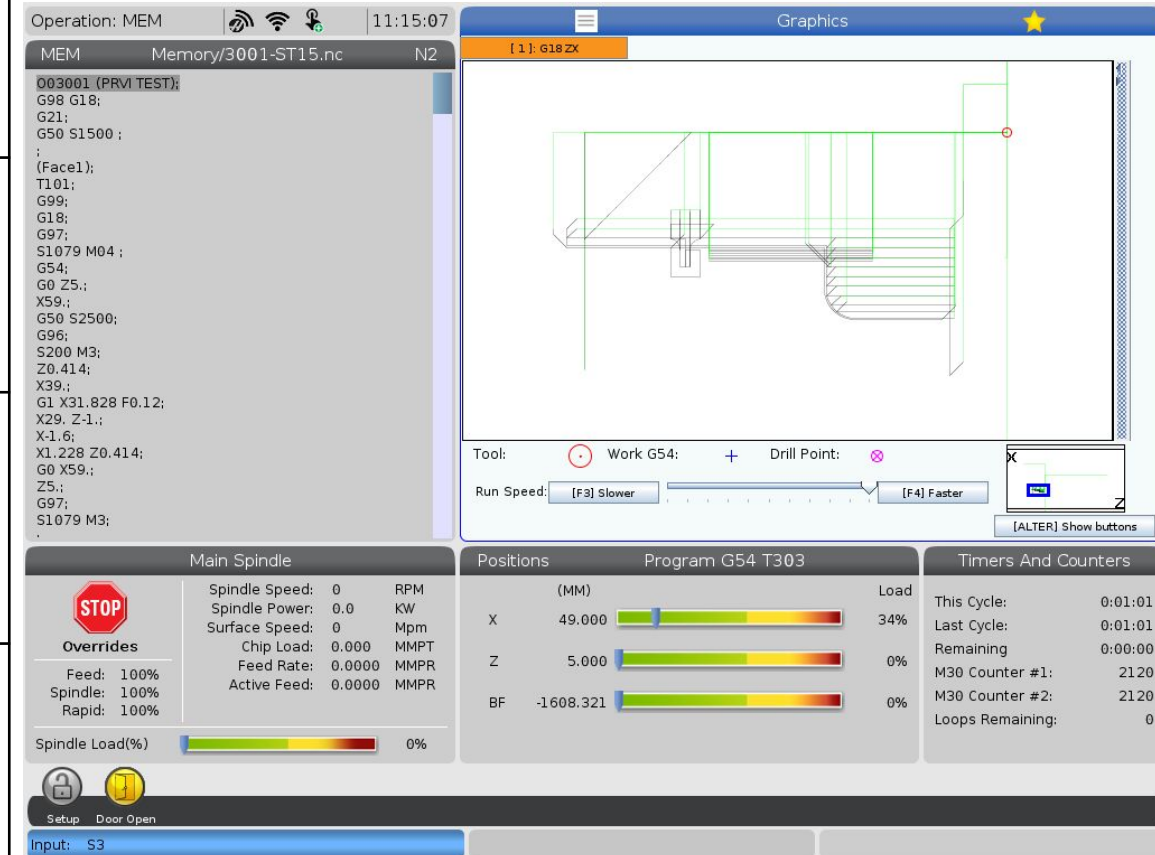
The 'Create New Program' dialog box contains three input fields: 'O Number (number required)', 'File Name', and 'File comment'. At the bottom, there are two buttons: 'Enter [ENTER]' and 'Exit [UNDO]'.

Koraci – ručni unos		Tipka
4	Odabrati novostvoreni program	
5	Pritisnuti EDIT	
6	Unijeti program koristeći alfa – numeričku tipkovnicu. Pritiskom na tipku MEM program se sprema u memoriju stroja.	



Provjera programa - simulacija

Koraci		Tipka
1	Odabrati način rada MEMORY	
2	Odabrati GRAPHICS	
3	Pokrenuti program tipkom CAYCLE START	



Operation: MEM 11:15:07

MEM Memory/3001-ST15.nc N2

```

003001 (PRV TEST);
G98 G18;
G21;
G50 S1500 ;
;
(Face1);
T101;
G99;
G18;
G97;
S1079 M04 ;
G54;
G0 Z5.;
X59.;
G50 S2500;
G96;
S200 M3;
Z0.414;
X39.;
G1 X31.828 F0.12;
X29. Z-1.;
X-1.6;
X1.228 Z0.414;
G0 X59.;
Z5.;
G97;
S1079 M3;

```

Graphics [1]: G18 ZX

Tool: Work G54: + Drill Point: x

Run Speed: [F3] Slower [F4] Faster

Main Spindle

STOP

Overrides

Feed: 100%
Spindle: 100%
Rapid: 100%

Spindle Speed: 0 RPM
Spindle Power: 0.0 KW
Surface Speed: 0 Mpm
Chip Load: 0.000 MMPT
Feed Rate: 0.0000 MMPT
Active Feed: 0.0000 MMPT

Spindle Load(%) 0%

Positions Program G54 T303

(MM)	Load
X 49.000	34%
Z 5.000	0%
BF -1608.321	0%

Timers And Counters


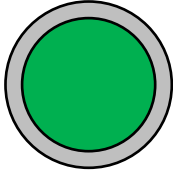
This Cycle: 0:01:01
Last Cycle: 0:01:01
Remaining: 0:00:00
M30 Counter #1: 2120
M30 Counter #2: 2120
Loops Remaining: 0

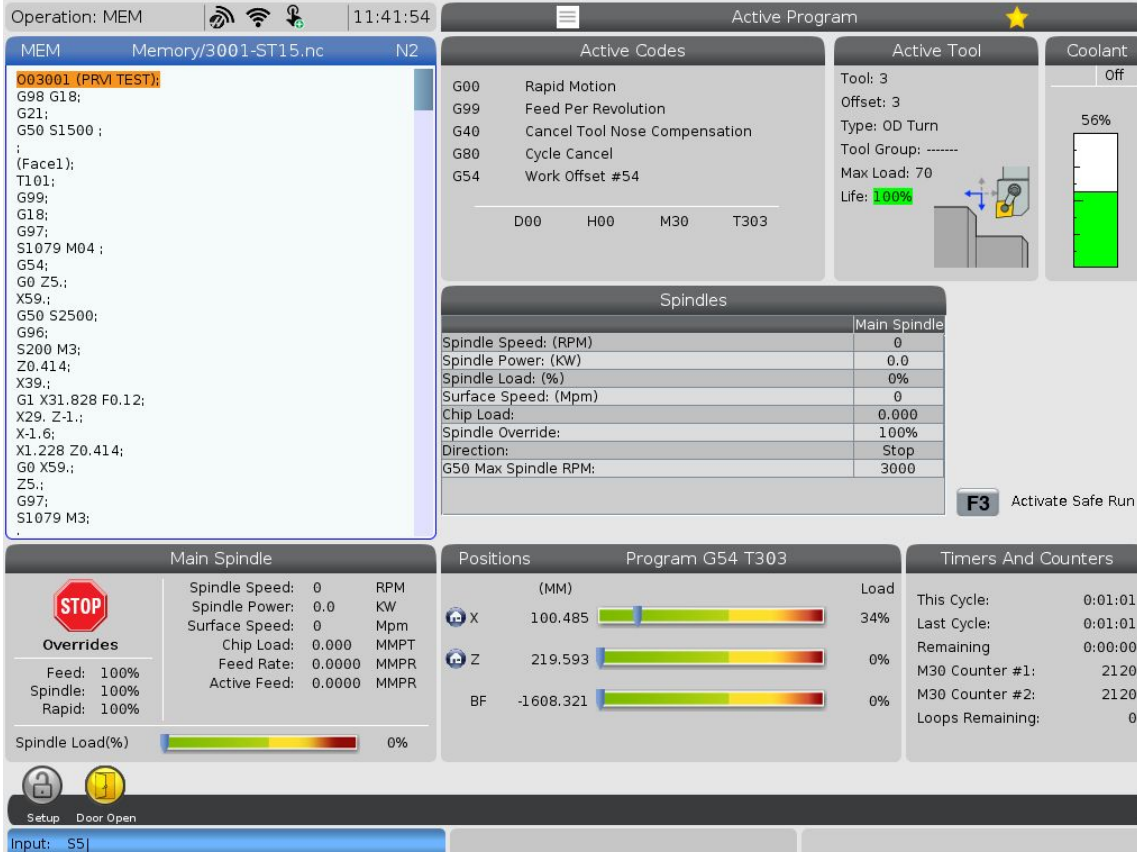
Setup Door Open

Input: S3

Izrada predmeta

Praktični rad učenika uz nadzor inženjera RCK

Koraci		Tipka
1	Odabrali način rada MEMORY	
2	Pokrenuti program tipkom CAYCLE START	



The screenshot displays a CNC control interface with the following sections:

- Operation:** MEM, 11:41:54
- Active Program:** MEM, Memory/3001-ST15.nc, N2
- Active Codes:** G00 Rapid Motion, G99 Feed Per Revolution, G40 Cancel Tool Nose Compensation, G80 Cycle Cancel, G54 Work Offset #54
- Active Tool:** Tool: 3, Offset: 3, Type: OD Turn, Tool Group: -----, Max Load: 70, Life: 100%
- Coolant:** Off, 56%
- Spindles:** Main Spindle: Spindle Speed (RPM) 0, Spindle Power (KW) 0.0, Spindle Load (%) 0%, Surface Speed (Mpm) 0, Chip Load 0.000, Spindle Override 100%, Direction Stop, G50 Max Spindle RPM 3000
- Main Spindle:** Spindle Speed: 0 RPM, Spindle Power: 0.0 KW, Surface Speed: 0 Mpm, Chip Load: 0.000 MMPT, Feed Rate: 0.0000 MMPR, Active Feed: 0.0000 MMPR
- Overrides:** Feed: 100%, Spindle: 100%, Rapid: 100%
- Spindle Load(%):** 0%
- Positions:** X: 100.485 (34% Load), Z: 219.593 (0% Load), BF: -1608.321 (0% Load)
- Program G54 T303**
- Timers And Counters:** This Cycle: 0:01:01, Last Cycle: 0:01:01, Remaining: 0:00:00, M30 Counter #1: 2120, M30 Counter #2: 2120, Loops Remaining: 0
- Buttons:** F3 Activate Safe Run, Setup, Door Open
- Input:** S5

Kontrolirati ostvarene dimenzije

Praktični rad učenika uz nadzor inženjera RCK

